圜容較義

圜容較義一卷明李之藻撰亦利瑪竇之所授也前有
萬歷甲寅之藻自序稱凡厥有形惟圜爲大有形所受
惟圜至多渾圜之體難名而平面之形易析試取同周
一形以相參考等邊之形必鉅於不等邊形多邊之形
必鉅於少邊之形最多邊者圜也最等邊者亦圜也析
之則分秒不漏是知多邊聯之則圭角全無是知等邊
不多邊等邊則必不成圜惟多邊等邊故圜容最鉅昔
從利公研窮天體因論圜容拈出一義次爲五界十八
題借平面以推立圓設角形以徵渾體云云蓋形有全
體視爲一面從其一面例其全體故曰借平面以測立

圜面必有界界爲線爲邊兩線相交必有角析圜形則各爲角合角形則共成圜故曰設角以徵渾體其書雖明圜容之義而各面各體比例之義胥於是見且次第相生於周髀圜出於方方出於矩之義亦多足發明焉

圜容較義序

自造物主以大圜天包小圜地而萬形萬象錯落其中親上親下肖呈圜體大則日躔月離軌度所以循環細則雨點雪花潤澤專於涓滴入文則有旋中規而坐抱鼓兒顱骨目瞳耳竅之渾成物宜則有㲉孕實而核含仁暨鳶翔魚泳虵蟠之成若胎生卵育混沌合其最初葩發苞藏團欒于焉保合俯視漚浮水面仰觀暈合天心摶風淪乎蘋端湛露擎于荷盎砂傾活汞任分合以成顆鮫泣明珠撒枰杆而競走無情者飛蓬轉石斡運總屬天機有情若鼄網蠭窠經營自憑意匠若乃靈心濬發尤多規運成能璧水明堂居中而宣政教六花八陣周衛而運正奇樂部在懸簫鼓共八圜鐘迭奏軺車

欲駕輪轅貫樞軸其旋戲場有蹴鞠彈棊雅事對莆團蓮漏忽然一噎成如珠如霧之詠奇謾說恒沙滿三千大千之國土至於火炎銳上試遠矚而一點圓光水積紆迴指寥天而兩縫規合葢天籟地籟人籟聲聲觸處皆圓如象官象事象物粒粒浮空有爛所以龜疇蓍策用九之妙無窮羲畫文重圍圜之圖不改草玄翁之三數安樂窩之一丸先天後天此物此志云爾凡厥有形惟圜爲大有形所受惟圜最多夫渾圜之體難明而平面之形易晳試取同周一形以相參考等邊之形必鉅於不等邊形多邊之形必鉅於少邊之形最多邊者圜也最等邊者亦圜也析之則分秒不億是知多邊聯之則圭角全無是知等邊不多邊等邊則必不成圜惟多邊

等邊故圓容最鉅若論立圓渾成一面則夫至圓何有周邊周邊尚莫能窺容積奚復可量所以造物主之化成天地也令全覆全載則不得不從其圓而萬物之賦形天地也其成大成小亦莫不鑄形于圓即細物可推大物即物物可推不物之物天圓地圓自然必然何復疑乎第儒者不究其所以然而異學顧忞誕於必不然則有設兩小兒之爭以爲車蓋近而盤盂遠滄涼遠而探湯近者不知二曜附麗於乾元將旦午之近遠疇異氣行周繞于地域其厚薄以斜直殊觀初暘映氣故暉散影巨而炎旭應微亭午籠虛則障薄光澄而曝射當烈又有造四大洲之誑以爲日月遶須彌爲晝夜地形較縱廣於由旬者試問須彌何物夌日與月而虧天且縱

廣奚稽乃狹與彎之變相積由旬至億千萬則地徑有度金輪豈厚載所容統忉利謂三十三則象緯正圜諸天之綦絫可恠且夫極辨者方圜之體若白黑一二之難欺最精者方圜之度當徵渺毫茫之必析冲虛撰模稜而侮聖釋氏騁荒忽以誣民彼曾不識圜形惡足與窺乾象夫寰穹邈矣豈排空馭氣可以縱觀乃道理躍如若指掌按圖無難坐得昔從利公研窮天體因論圜容拈出一義次為五界十八題借平面以推立圜設角形以徵渾體探原循委辨解九連之環舉一該三光映萬川之月測圜者測此者也割圜者割此者也無當于歷歷稽度數之容無當于律律窮絫黍之容存是論也廣謂迂乎譯旬日而成編名曰圜容較義殺青適竟被命

守滇時戊申十一月也柱史畢公梓之京邸近友人汪孟樸
氏因校算指重付剞劂以公同志匪徒廣畧異聞實亦闡著
實理其於表裏𥘉術推衍幾何合而觀之抑亦解匡詩之頤
者也萬歷甲寅三月既望凉庵居士李之藻題

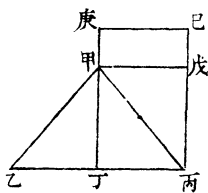
圜容較義

守山閣叢書　子部

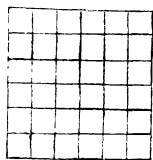
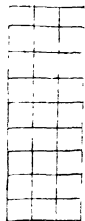
明利瑪竇授
李之藻譯
金山錢熙祚錫之校

萬形有全體目視惟一面卽面可以推全體也面從界顯界從線結總曰邊線邊線之最少者爲三邊形多者四邊五邊乃至千萬億邊不可數盡也三邊形等度者其容積固大於三邊形不等度者四邊以上亦然而四邊形容積恒大於三邊形多邊形容積恒大於少邊形恒以周線相等者驗之邊之多者莫如渾圜之體渾圜者多邊等邊試以周天度剖之則三百六十邊等也又剖度爲分則二千一百六十邊等也乃至秒忽毫釐不可勝算凡形愈多邊則愈大故造物者天

也造天者圜也圜故無不容無不容所以爲天試論其槩

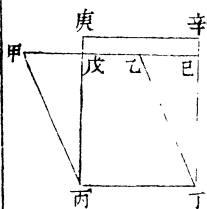
凡兩形外周等則多邊形容積恒大於少邊形容積

假如有甲乙丙三角形其邊最少就底線乙丙兩平分於丁作甲丁線其甲乙甲丙兩腰等丁乙丁丙又等甲丁丙角甲丁乙角皆等則甲丁線爲乙丙之垂線幾何原本一卷八次作甲戊丙丁直角形而甲戊與丁丙平行戊丙與甲丁平行視前形增一角者一卷四又三十六既甲丁丙甲丁乙兩形等而甲丙戊與甲丁乙亦等一卷三十四則甲丁丙戊方形與甲乙丙三角形自相等矣以周論之其甲戊戊丙丙丁甲丁四邊皆與乙丁相等甲丙邊爲弦其線稍長試

引丙戊至己引丁甲至庚皆與甲丙線等而作庚丁己丙形與甲乙丙三角形同周則羸一甲庚己戊形故知四邊形與三邊形等周者四邊形容積必大于三邊形

凡同周四直角形其等邊者所容大於不等邊者

假有直角形等邊者每邊六共二十四其中積三十六另有直角形不等邊者兩邊數十兩邊數二其周亦二十四與前形等周而其邊不等故中積只二十又設直角形其兩邊各九其兩邊各三亦與前形同周而中積二十七又設一形兩邊各

八兩邊各四亦與前同周而中積三十二或設以兩邊爲七以兩邊爲五亦與前同周而中積三十五是知邊度漸相等則容積固漸多也

試作直角長方形令中積三十六同前形之積然周得三十與前周二十四者迥異令以此周作四邊等形則中積必大於前形

凡同周四角形其等邊等角者所容大於不等邊等角者

設甲乙丙丁不等角形從丙丁各作垂線又設引甲乙至已作戊丙已丁四角相等形一卷三十五與不等角形同底原相等一卷十九又三十四甲乙亦同戊已而乙丁及甲丙線則

羸於已丁戊丙線是甲乙丙丁之周大於戊丙已丁之周試
引丁已至辛與乙丁等引丙戊至庚與甲丙等而作庚丙辛
丁形則多一庚戊辛已形因顯四等角形大於不等角形
以上四則見方形大於長形而多邊形更大於少邊形則
圜形更大於多邊形此其大略若詳論之則另立五界說
及諸形十八論於左

第一界等周形　謂兩形之周大小等

第二界有法形　謂不拘三邊四邊及多邊但邊邊相等角
角相等即爲有法其㪫邪不就規矩者爲
無法形

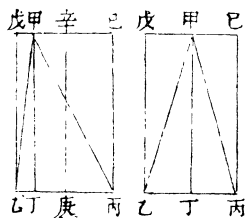
第三界求各形心　但從心作圜或形內切圜或形外切圜皆

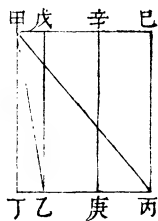
相等者卽係圜與形同心

第四界求形面　謂周線內所容人目所見乃形之一面

第五界求形體　如立方立圜三乘四乘諸形乃形之全體

第一題

凡諸三角形從底線中分作垂線與頂齊高以中分線及高線作矩內直角方形必與三角形所容等

解曰有甲乙丙三角形平分乙丙于丁于庚作垂線至甲至辛作甲丁已丙及辛庚已丙直角題言直角與三角形等

先論曰甲乙丙三角形平分乙丙于丁作甲丁線次從甲作戊已線與乙丙平行又

作巳丙戊乙二線成直角形此直角倍大于甲丁丙巳形亦倍大于甲乙丙角形（一卷四十一）故甲乙丙三角形與甲丁丙巳形等（一卷三十六）

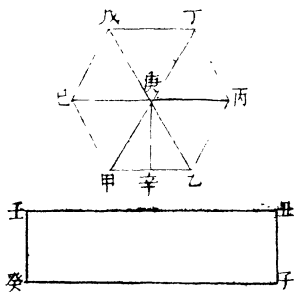
次論曰作甲丁垂線而第二圖丁非甲乙之平分第三圖甲在方形之外皆從甲作戊巳線引長之與乙丙平行成戊巳丙乙方形及甲巳丙丁方形而各以丙乙平分于庚作庚辛垂線視甲丁為平行亦相等（一卷三十四）其戊巳丙乙倍大于辛庚丙巳亦即倍大于三角形何者以辛庚丙巳長方形分三角形底線半故（一卷三十六）

第二題

凡有法六角等形自中心到其一邊之半徑線作直角形線其半徑線及以形之半周線爲作直線爲矩內直角長方形亦與有法形所容等

解曰有甲乙丙丁戊巳法形其心庚自庚至甲乙作直角線爲庚辛另作壬癸線與庚辛等作癸子與甲乙丙丁線等即半周線也題言壬癸子丑直角形與甲乙丙丁戊巳形之所容等

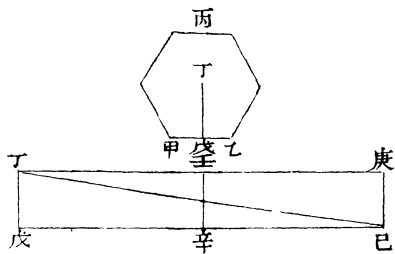
論曰自庚到各角皆作直線皆分作三角形皆相等其甲乙庚三角形與甲辛辛庚二線所作矩內直角形等以甲辛分甲乙之半故本篇一題若以甲乙丙

戊 丁 庚 巳 丙 甲 辛 乙 壬 丑 癸 子

丁半形之周線爲癸子線以與壬癸線共作矩內直角形卽與有法全形等葢此半邊三箇三角形照甲乙庚形作分中垂線其矩線內直角形俱倍本三角形故

第三題

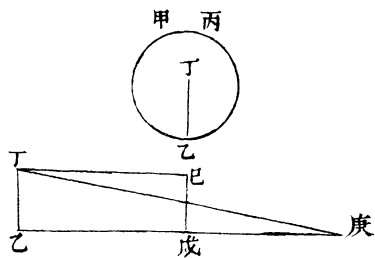
凡有法直線形與直角三邊形並設直角形傍二線一長一短其短線與有法形半徑線等其長線與有法形周線等則有法形與三邊形正等

解曰甲乙丙有法形其心丁從丁望甲乙作垂線又有丁戊巳直角形其邊丁戊與法形丁戊等其戊巳線又與甲乙丙之周線等題言丁戊巳三角之體與甲乙丙全形等

論曰試作丁戊巳庚直角形兩平分于壬辛作直線與丁戊

平行則丁戊辛壬直角形與甲乙丙形相等（本篇二題）何者戊辛線得甲乙丙之半周而又在丁戊矩內即與有法形全體等故也其丁戊巳三角形與丁戊壬辛直角形等則丁戊巳三角形與甲乙丙全形亦等

第四題

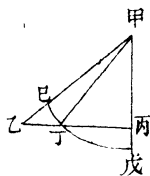
凡圜取半徑線及半周線作矩內直角形其體等

解曰有甲乙丙圜其半徑爲丁乙又有丁乙戊巳直角形兩

丁乙等之半圜線與戊乙等題言甲乙丙所容與丁乙戊巳直角形所容等

論曰試以乙戊引長到庚令庚戊與乙戊等則乙庚與圜周全等次從丁望庚作直線既丁乙庚三角形之地與全圜地相等（在圜書一題）而丁乙戊巳又與丁乙庚三角形等（本篇四又一卷四十註）則丁乙戊巳自與全圜體等

第五題

凡直角三邊形任將一鋭角于對邊作一直線分之其對邊線之全與近直角之分之比例大於全鋭角與所分內鋭角

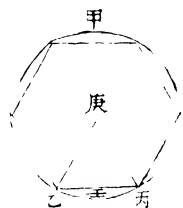
之比例

解曰有甲乙丙直角三邊形丙爲直角從甲鋭角望所對丙乙邊任作甲丁線題言丙乙線與丙丁線之比例大於乙甲丙角與丁甲丙角之比例

論曰甲丁線大於甲丙而小於甲乙（一卷十九）若以甲爲心以丁爲界作半規必分甲巳線于乙之內而透甲戊線于丙之外其甲乙丁三角形與甲巳丁三角形之比例大于甲丁丙三角形與甲丁戊之比例何者一爲甲乙丁大形與甲巳丁小形比一爲甲丁丙小形與甲丁戊大形比也則更之乙甲丁形與丁甲丙形之比例大於巳甲丁形與丁甲戊形之比例

五卷二十七合之則乙甲丙形與丁甲丙形即是乙丁線與丁丙線之比例形之比例與底線之比例相等在六卷一固大於甲己戊形與甲丁戊形之比例其甲己戊圜分與甲丁戊圜分之比例原若己甲戊角與丁甲戊角之比例六卷三十三系則乙丙線與丁丙線之比例大於乙甲丙角與丁甲丙角之比例也

第十八題

凡直線有法形數端但周相等者多邊形必大於少邊形

解曰設直線有法形二爲甲乙丙爲丁戊己其圜周等而甲乙丙形之邊多于丁戊己不拘四邊六邊雖十邊與十一二邊皆同此論題言

甲乙丙之體大于丁戊巳之體

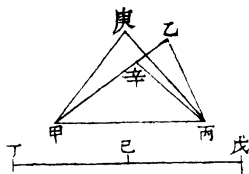
論曰試於兩形外各作一圜而從心望一邊作庚壬作辛癸兩垂線平分乙丙于壬分戊巳于癸其甲乙丙形多邊者與丁戊巳形少邊者外周既等而以乙丙求周六而徧以戊巳求周四而徧則乙丙邊固小于戊巳邊而乙壬半線亦小于戊癸半邊矣茲截癸子與壬乙等而作辛子線又作辛戊辛巳及庚丙庚乙諸線次第論之其巳丁戊圜內各切線等即勻分各邊俱等而全形邊所倍于戊巳一邊數與全圜切分所倍于戊巳切分地亦等則甲乙丙內形全邊所倍于乙丙一邊與其全圜切分所倍于乙丙切分不俱等乎其戊巳圜切分與戊丁巳全圜之切分若戊辛巳角之與全形四

直角（六卷三十三題之系）則以平理推之移戊己邊于甲乙丙全邊亦若戊辛己角之於四直角也而甲乙丙丙形周與乙丙一邊猶甲乙丙諸切圜與乙丙界之一切圜亦猶四直角之與庚乙丙角也（六卷三十三之二系）則又以平理推戊己與乙丙即戊癸與乙壬而乙壬即是癸子又以平理推而戊辛己角與乙庚丙角亦若戊辛癸之與乙庚壬也（五卷十五）夫戊癸與癸子之比例原大於戊辛癸角與子辛癸角之比例（本篇五）則戊辛癸與乙庚壬之比例大于癸辛戊與癸辛子之比例（五卷十三）而癸辛子角大于壬庚乙角（五卷十）其辛癸子與庚壬乙皆係直角而辛子癸角明小于庚乙壬角（一卷三十二）令移壬乙庚角于癸子上而作癸子丑角則其線必透癸辛到丑其庚壬乙三角形之

壬與乙丙角等于丑癸子三角形之癸子丙角而乙壬邊亦等于子癸邊則丑癸線亦等于庚壬線而庚壬實羸于辛癸（一卷二十六）令取庚壬線及甲乙丙半周線作矩內直角形必大於辛癸線及丁戊巳半周線所作矩內直角形也（本篇二）然則多邊直線形之所容豈不大于等周少邊直線形之所容乎

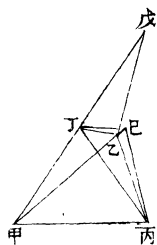
第七題

有三角形其邊不等於一邊之上另作兩邊等三角形與先形等周

解曰有甲乙丙三角形其甲乙大於丙乙兩邊不等欲于甲丙上另作三角形與甲乙丙周等兩邊又等其法作丁戊線與甲乙乙丙合線等兩平分于巳甲乙乙丙兩邊併既大於

甲丙邊（一卷十）則丁己己戊兩邊併亦大于甲丙而丁己己戊甲丙可作三角形矣（卷一三十二二）以作甲庚丙得所求盍庚甲庚丙自相等而甲丙同邊則二形之周等而甲庚丙與甲乙丙為兩邊等之三角形（此庚點必在甲乙線外若在甲乙邊上遇辛則辛丙線小於辛乙乙丙合線即不得同周）

第八題

有三角形二等周等底其一兩邊等其一兩邊不等其等邊所容必多於不等邊所容

解曰有甲乙丙形其甲乙邊大於乙丙令於甲丙上更作甲丁丙三角形與甲乙丙等周（本篇七）而丁甲丁丙兩腰等亦與

甲乙乙丙合線等題言甲丁丙角形大於甲乙丙

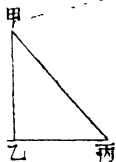
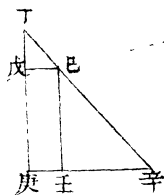
論曰試引甲丁至戊令丁戊與丁甲等亦與丁丙等又作丁乙乙戊線夫甲乙乙戊合線既大於甲戊即大於甲丁丁丙合線亦大於甲乙乙丙合線此兩率者令減一甲乙則乙戊大於乙丙而丁戊乙三角形之丁戊丁乙兩邊與丁丙乙三角形之丁丙丁乙兩邊等其乙戊底大於乙丙底則戊丁乙角大於丙丁乙角而戊丁乙角踰戊丁丙角之半一卷三十二令別作戊丁巳角與丁甲丙角等則丁巳線在丁乙之上而與甲丙平行一卷廿八又令引長丁巳與甲乙相遇而作巳丙線聯之其甲丁丙甲巳

丙既在兩平行之内又同底是三角形相等也

因顯甲巳丙大於甲乙丙而甲丁丙兩邊等三角形必大於等周之甲乙丙矣

問戊丁乙角何以踰戊丁丙角之半曰丁甲丙與丁丙甲兩角等而戊丁丙為其外角凡外角必兼兩内角故也

第九題

相似直角三邊形併對直角之兩弦線為一直線以作直角方形又以兩相當之直線四併二直線各作直角方形其容等

解曰有甲乙丙及丁戊巳三角形二相似其乙戊兩角為直角而甲與丁丙與巳角各相等甲丙與丁巳相當甲乙與丁戊相當題言併甲丙

丁巳為一直線於上作直角方形與併甲乙丁戊作直線及併乙丙戊巳作直線各於其上作直角方形兩併等

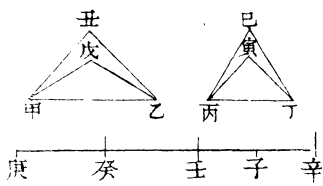
論曰引長丁戊至庚令戊庚與甲乙同度次從庚作線與戊巳平行又引丁巳長之令相遇于辛從巳作巳壬線與戊庚平行一卷二十九　則巳壬辛之角形與丁戊巳相似而丁戊巳與甲乙丙相似矣一卷三十二　何者巳壬辛角與庚角等庚角與丁戊巳角等丁戊巳角又與乙角等而辛角與丁巳戊角及丙角俱等壬巳辛角與甲角亦等一卷三十四　又巳壬邊與戊庚相等則亦與甲乙相等而壬辛與乙丙巳辛與甲丙俱相等一卷二十六　故丁辛線兼丁巳甲丙之度丁庚線兼

丁戊甲乙之度而庚辛亦兼戊巳乙丙之度庚壬卽戊巳也一卷三十四然則丁辛上直角方形與丁庚及庚辛上兩直角方形并自相等矣

第十題

有三角形二其底不等而腰等求於兩底上另作相似三角形二而等周其兩腰各自相等

解曰甲乙丙丁不等兩底上有甲戊乙及丙巳丁三角形二其戊甲戊乙腰與巳丙巳丁腰俱相等若甲乙大於丙丁者則戊角大於巳角一卷二十五而兩三角形不相似求於兩底上各作三角形相似而兩腰各相等其周亦等

法曰作庚辛線與甲戊戊乙丙巳巳丁四線等而分之于壬

令庚壬與壬辛之比例若甲乙與丙丁六卷十甲乙既大于丙丁則庚壬亦大於壬辛而平分庚壬于癸平分壬辛於子庚壬與壬辛既若甲乙與丙丁則合之而庚辛之視壬辛若甲乙丙丁併之視丙丁矣五卷夫庚辛併既大于甲乙丙丁併兩邊必大于一邊在一卷二十則壬辛大於丙丁而庚壬大於甲乙也五卷十四甲乙庚癸癸壬三線每二線必大于一線而丙丁壬子子辛亦然令於甲乙上用庚癸癸壬線作甲丑乙三角形爲兩腰等而其周在甲戊乙形之外以戊甲戊乙得庚辛之半而庚壬之度過之故於丙丁上用壬子子辛線作丙寅丁三角形亦兩腰等而其周在丙巳丁之丙

巳丙巳丁亦得庚壬之半而壬辛之度不及故俱一 卷二十二

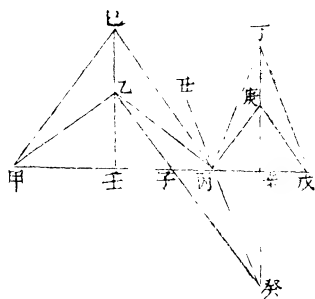
論曰併甲戊戊乙丙巳巳丁四線之度既與併甲丑丑乙丙巳巳丁四線之度相等則甲丑乙丙寅丁兩形自與甲戊乙丙巳丁兩形同周而其兩腰亦自相同至於兩形相似何也甲乙與丙丁若庚壬與壬辛而減半之庚癸與壬子 五卷十五 又若丑甲與寅丙丑乙與寅丁也則更之而甲乙與甲丑若丙丁與丙寅而甲丑與丑乙若丙寅與寅丁是兩形爲同邊之比例自相似 六卷五

第十一題

有大小兩底令作相似平腰三角形相併其所容必大于不相似之兩三角形相併其底同其周同又四腰俱同而不相

似形併必小於相似形併

解曰甲丙丙戊兩底上設有甲乙丙及丙丁戊兩三角形而甲乙乙丙丙丁丁戊四線俱等令于兩底上依前題別作甲巳丙及丙庚戊兩形相似而與前兩三角形相併者等周題言甲巳丙丙庚戊併大于甲乙丙丙丁戊併

論曰將甲丙丙戊作一直線而甲丙底大於丙戊底乃從巳過乙作巳壬線兩分甲丙于壬又從丁過庚作丁辛線兩分丙戊于辛其甲巳乙三角形之甲巳巳乙兩邊與乙巳丙三角

形之巳丙巳乙兩邊等而甲乙乙丙兩底又等則甲巳乙角與丙巳乙角亦等一卷八又甲巳壬三角形之甲巳巳壬兩邊與丙巳巳壬三角形之丙巳巳壬兩邊等則甲巳壬角與丙巳壬角等而甲壬壬丙之兩底亦等一卷四壬之左右皆直角因顯丙辛辛戊亦等而辛之左右角亦直角矣次引丁辛至癸令辛癸與丁辛同度而從癸過丙作癸丑直線則丁丙辛三角形之丁辛辛丙兩邊與辛癸丙三角形之辛癸辛丙兩邊等而辛之上下角亦等爲直角丁丙丙癸兩底等而丁丙辛角與癸丙辛角俱等一卷四丁丙辛角既大于庚丙辛角而庚丙辛角相似與巳丙壬角即相等一卷五而丁丙辛即癸丙辛總大于巳丙壬其癸丙辛角等於對角之丑丙壬一卷十五是丑

丙壬亦大于巳丙壬而引癸丑線當在于丙巳之外也若夫癸丙丙乙二線涵癸丙乙角向壬試作癸乙線以分壬丙于子而併乙丙丙癸二線必大于癸乙線一卷二十則巳丙丙庚併亦大于乙癸線何也此四形者兩兩相併為等周則甲乙乙丙丙丁丁戊四線併與甲巳巳丙丙庚庚戊四線併原相等而減半之乙丙丙丁即乙丙丙癸與巳丙丙庚亦相等故也併巳丙丙庚二線為一直線就其上作直角方形必大于乙癸線上之直角方形夫巳丙丙庚併之直角方形與巳壬庚辛併之直角方形及壬丙丙辛上之直角方形併相等九題而癸乙上之直角方形與乙壬併辛丁即辛癸上直角方形及壬子子辛上直角方形併又自相等九題從子上分兩對角其角等而壬與辛俱為直角

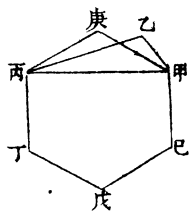
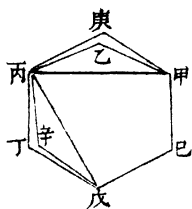
相併之形令移置辛癸與乙壬之下移置壬辛爲癸垂線則乙壬辛癸爲股壬辛爲句乙癸爲弦矣此已壬庚辛線併之直角方形及壬丙丙辛上之直角方形併明大于乙壬丁辛併之直角方形及壬子子辛上之直角方形併也此兩率者每減一壬辛上直角方形則已壬庚辛共線上之直角方形大于乙壬丁辛共線上直角方形矣而已壬庚辛兩線併大於乙壬丁辛兩線併矣此兩率者令一減乙壬一減庚辛則已乙豈不大于丁庚平壬丙原大于丙辛以甲丙原大於丙戊故則已乙與壬丙矩內直角形大於丁庚與辛丙矩內直角形而乙已丙三角形爲已乙壬丙矩內直角形之半何者令從壬丙作垂線與乙已平行而以乙已爲底就作直角形此謂已乙壬丙矩內直角形其中積倍于已乙丙三角形反

之則已乙丙角形為已乙壬丙矩形之半其丁庚丙三角形亦然乃丁庚及辛丙矩內直角形之半也則已乙丙三角形大於丁庚丙三角形而甲已丙乙甲形為丙乙巳三角之倍者亦大於丙庚戊丙形為丁庚丙三角之倍者矣此兩率者又每加甲乙丙與丙庚戊之三角形則甲已丙及丙庚戊之兩三角形併豈不大于甲乙丙及丙丁戊之兩三角形併哉

第十二題

同周形其邊數相等而等角等邊者大於不等角等邊者

先解曰有甲乙丙丁戊已多邊形與他形同周同角者較必邊邊相等乃為最大之形

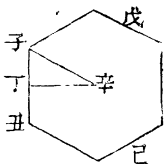
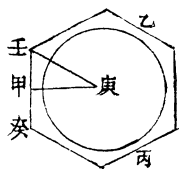
論曰若謂不然先設甲乙乙丙不等邊如第一圖又作甲丙

線于上作等邊三角爲甲庚丙形與甲乙丙等周（本篇七） 則甲庚丙丁戊巳形亦與甲乙丙丁戊巳形等周而甲庚丙三角形必大於甲乙丙三角形（本篇八） 令每加丙丁戊巳角形則甲庚丙丁戊巳形亦大於甲乙丙丁戊巳形故知不等邊者不爲最大其他如丙丁邊之類或不等者亦如此推

次解曰又設甲乙丙丁戊巳等邊形與他形同周同邊者較必角角相等乃爲最大之形

論曰依上論各邊俱等則甲乙丙丙丁戊

爲等邊三角形（邊角俱等）而甲乙乙丙與丙丁丁戊相等若謂不然而乙角可大於丁角則甲丙線必大於丙戊線（一卷二十四）試於甲丙丙戊兩底上別作三角形爲甲庚丙爲丙辛戊如第十題相似形令與甲乙丙丙丁戊併者等周則甲庚丙併丙辛戊者大於甲乙丙併丙丁戊（本篇十一）而每加丙戊己角形則甲庚丙辛戊己必大於甲乙丙丁戊己也何得以等周等邊而不等角者爲最大乎

等十三題

凡同周形惟圜形者大於衆直線形有法者

解曰有甲乙丙圜形又有丁戊己多邊有法形其周等題言甲乙丙大於丁戊己

論曰庚爲甲乙丙之心辛爲丁戊巳之心甲乙丙外另作壬乙丙癸多邊形與丁戊巳相似四卷十六註而從壬癸切圜于甲者作半徑線于庚則庚甲爲壬癸垂線而分壬癸之半三卷十八又從辛作辛丁垂線則辛丁亦分子丑之半三卷三設于兩多邊形外作切形圜而以壬癸子丑爲切圜線向心作垂線則垂線必分切線之中央故說在四卷十二兩形相似其壬全角與子全角等則半之而甲壬庚角與丁子辛角亦等壬甲庚直角與子丁辛直角亦等一卷三十二然乙壬癸丙之周大於圜周而圜周與丁戊巳形相同則是乙壬癸丙周原大於丁戊巳周矣夫兩形相似而壬癸邊大於子丑邊則半之而壬甲

亦大於子丁又壬甲與甲庚若子丁與丁辛之比例（六卷四）而壬甲大於子丁則甲庚亦大於丁辛（五卷十四）是故取甲庚線與半圜周線以作矩內直角形其與圜地等也大於取丁辛線與丁戊巳半周線以作矩內直角形其與形地等也（本篇四）

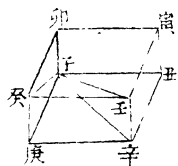
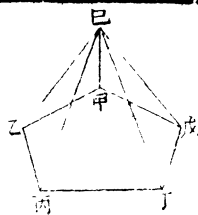
系曰推此見圜形大於各等周直線形（第五題證有法形同周者多邊爲大又十二題證等周及邊數之等者有法爲大又本題證等周之有法形惟圜爲大則圜爲凡形等周者之最大）

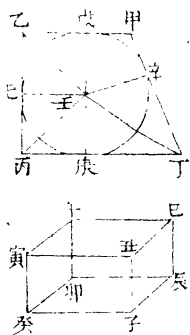
第十四題

銳觚全形所容與銳頂至邊垂線及三分底之一矩內直角立形等

解曰有觚形不拘幾面如甲乙丙丁戊底其頂巳又有寅庚直角立方形者其底庚辛壬癸得甲乙丙丁戊底三之一其

高庚子與觚等高題言此寅庚形與觚形所容等

論曰從立形底諸角與相對一角如子角者皆作線以成庚辛壬癸子觚形此形與寅庚形同底同高又同巳甲銳觚之高既巳甲形兼庚辛壬癸子觚之三十二卷六註言兩觚形同高者其所容之比例如其底底等亦等底倍亦倍寅庚全形亦兼庚辛壬癸子觚之三以同底同高故在十二卷七系則寅庚全方與巳甲觚等

第十五題

平面不拘幾邊其全體可容渾圜切形者設直角立形其底得本形三之一其高得圜半徑卽相等可容渾圜切形者必圜形與諸面相切若

長廣不切諸面者不在此論

解曰有甲乙丙丁形內含戊己庚辛圜其心壬而外線甲乙切圜于戊（十一卷三題）試從戊壬割圜之半作戊己庚辛圜（圜形書一卷一題）從壬心望各切圜之點作壬戊為甲乙垂線（三卷十八）壬巳為乙丙垂線壬庚為丙丁垂線壬辛為甲丁垂線別一直角立方形午子其底子丑寅癸得甲乙丙丁體三之一而其高辰子與圜半徑等題言此直角立方形與甲乙丙丁全體等

論曰從壬心與甲乙丙丁各角作直線即分其體為數觚形其面即為觚底而皆以壬心為觚銳頂此各觚皆以其三分

底之一及至銳高之數爲直角立方形皆與瓜所容等本篇十四

又併爲一形即與甲乙丙丁體等亦與午子等以午子底正

得甲乙全形三之二而其高合圜半徑也

第十六題

圜半徑及圜面三之一作直角立方形以較圜之所容等

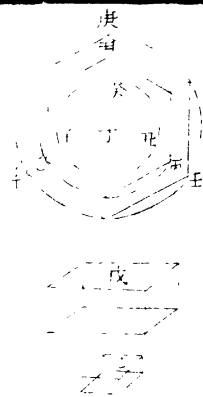
解曰有甲乙丙渾圜其心爲丁又有直角立形之戊在甲丁

徑及甲乙丁渾圜三之一矩内題言戊形所容與甲乙丙渾

圜等

論曰若言不等謂戊大於渾圜

形其較有己者合以丁爲心外

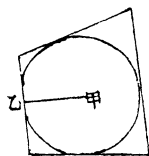
作庚辛壬渾圜大於甲乙丙而

勿令大於戊第令或等或小以驗之而於庚辛壬內試作有
法形勿切甲乙丙圜十二卷十七 自丁心至形邊各作垂線則垂
線必長於甲丁又自丁心至形各角作直線以分此形爲幾
觚其庚辛壬法形諸直線爲觚底而垂線至丁心爲觚銳頂
試取各觚底三之一及丁垂線之高以作直角立形與觚等
本篇十四 則併爲大直角立形亦與庚辛壬內之法形等 本篇十五 如
云以甲丁爲高而以各觚底三之一爲直角立形併爲大形
則必小於前形因顯庚辛壬三之一大於甲乙丙三之一而
戊形甲丁徑及甲乙丙圜三之一內小於庚辛壬體而謂庚
辛壬不大於戊形則向庚辛壬之丙形尙大於戊形也
又論曰戊形小於甲乙丙渾圜體者其較爲已試從丁心再

作癸子丑圜小於甲乙丙而勿令小於戊或大或等者以驗之於甲乙丙圜內作有法形不令切癸子丑十二卷十七而從丁至甲乙丙各面爲垂線此垂線大於丁癸之半徑又從丁向法形諸角作直線以分此形爲數觚以形之各面爲觚底丁心爲觚銳頂而取觚底三之一及底至丁之垂線以作直角立形與觚等若使以甲丁爲高而以各觚三之一爲底以作直角立形則其形必高於前形旣甲乙丙圜之面大於其內形之面則圜面三之一大於內形面三之一而直角立方形在甲丁高及甲乙丁面三之一 固即戊體矣愈大於甲乙丁之內形矣而云癸子丑圜或等或大於戊豈癸子丑圜大於甲乙丙圜而分大於全數則戊體不小於甲乙丙矣從後論

不可爲小從前論不可爲大故曰等也

第十七題

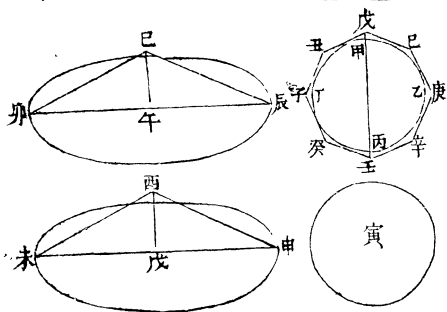
圜形與平面他形之容圜者其周同其容積圜爲大

解曰有甲圜其心甲其半徑甲乙又丙形與甲等周其周內可作諸切邊圜形而從心至邊爲丙丁題言甲圜大於丙形

論曰甲圜外試作與丙相似形（十二卷）而從甲心至各邊切處作半徑垂線皆等（本篇十五有解）其一爲甲乙甲圜外形大於甲圜其周面亦大於丙面而甲乙垂線亦大於丁丙垂線以甲半徑爲高乃以三分圜體之一作直角立方形即與甲圜形等

本篇十六以丙丁線為扁而以三分丙形之一作直角立方形亦與丙形等而甲之立方固大於丙之立方本篇十五則甲圜與丙形雖同周而甲圜所容為大矣

第十八題

凡渾圜形與圜外圜角形等周者渾圜形必大於圜角形

解曰有甲乙丙丁圜外作戊已庚辛等法形率以四數相偶若八面十二面十六面二十面及二十四二十八之類等邊等角近于圜形者又作戊壬過心線為樞以轉甲乙丙圜及戊已庚辛法形使平面旋為立圜之體則其形為圜外圜角之形而角與邊周遭皆等圜書一卷廿二廿七又有渾圜形寅與圜角形等周題言寅圜大於圜角形

論曰圜角外形既大於內之甲乙丙圜形則寅圜亦大於甲乙丙圜寅圜之半徑亦大於甲乙丙圜之半徑也夫渾圜中剖是為過心最大之圜此過心大圜之面恒得渾體四分之一圜書一卷三十一題令倍寅徑以作卯辰徑其圜面四倍大於寅之圜面此專以圜面相較也卯辰徑既倍寅徑則卯辰圜因四倍於寅圜以圜與圜為徑與徑再加之比例故也在六卷附一增題則卯辰圜與寅渾圜等此卯辰圜為欲見角故畫作扁圜實正圜也次作未申圜與卯辰等作未酉申圜角形而取寅半徑為酉戌之高又於卯辰上亦作卯巳辰

圜角形而取甲乙丙圜半徑爲巳午之高兩圜體等而未酉申圜角形高於卯巳辰圜角形則亦大於卯巳辰圜角形圜角形同底之比例若其高之比例在十二卷十四題夫割寅渾圜之中半以爲底卽過心大圜也而以其半徑之高爲圜角形恒得寅渾圜四分之一此旋轉所成尖頂半圜形非只論其一面也在圜書一卷三十二則是一寅圜恒兼四圜角之形而未申圜原四倍大於寅圜則未酉申圜角形固與寅之渾圜形等矣圜角形同高之比例若其底之比例故也在十二卷十一題其卯巳辰圜角形底原等戊巳庚形之面戊巳庚之面與寅圜之面等故而巳午之高亦等於甲圜半徑卽戊巳庚辛角形自與卯巳辰圜角形等圜書一卷二十九題論凡圜外有圜角形如甲乙丙外有戊巳庚形者以圜體過心大圜爲底而以圜半徑爲高旋作圜角形卽與圜外諸圜角等卯巳辰圜角形既小於未酉申圜角形而戊巳庚辛壬

癸子丑形寧大於同周之寅乎

圜容較義終

曉菴新法

曉菴新法六卷

國朝王錫闡撰錫闡字寅旭號餘不又號曉菴又號天同一生吳江人是書前一卷述勾股割圓諸法後五卷皆推步七政交食凌犯之術觀其自序葢成於明之末年故以崇禎元年戊辰爲歷元以南京應天府爲里差之元其分周天爲三百八十四更以分弧爲逐限以加減爲從消創立新名雖頗涉臆撰然其時徐光啓等纂修新法聚訟盈庭錫闡獨閉戶著書潛心測算務求精符天象不屑屑於門戶之分鈕琇觚賸稱其精究推步兼通中西之學遇天色晴霽輒登屋臥鴟吻閒仰察星象

竟夕不寐益亦覃思測驗之士梅文鼎勿菴歷算書記曰從來言交食只有食甚分數未及其邊惟王寅旭則以日月圓體分爲三百六十度而論其食甚時所虧之邊凡幾何度今爲推演其法頗爲精確又稱近代歷學以吳江爲最識解在青州之上云云按青州謂薛鳳祚鳳祚益都人爲青州屬邑故也其推挹錫闡甚至迨康熙中

御製數理精蘊亦多採錫闡之說益其書雖疏密互見而其合者不可廢也書中於法有未備者每稱別見補遺然此本止於六卷實無所謂補遺者意其有佚篇歟

自序

炎帝八節厯之始也而其書不傳黄帝顓頊虞夏殷周魯七厯先儒謂其僞作今七厯具存大指與漢厯相似而章蔀氣朔未覩其真其爲漢人所托無疑太初三統法雖疏遠而創始之功不可泯也劉洪姜岌次第闡明何祖專力表圭益稱精切自此南北厯家率能好學深思多所推論皆非淺近所及唐厯大衍稍親然開元甲子當食不食一行乃爲訣詞以自解何如因差以求合乎至宋而厯分兩途有儒家之厯有厯家之厯儒者不知厯數而援虛理以立說術士不知厯理而爲定法以驗天天經地緯躔離違合之原槩未有得也國初元統造大統厯因郭守敬遺法增損不及百一豈以守敬

之術果能度越前人乎守敬治歷首重測日余嘗取其表景反復布算前後牴牾餘所刱改多非密率在當日已有失食失推之咎況乎遺籍散亡法意無徵兼之年遠數盈違天漸遠安可因循不變耶元氏藝不逮郭在廷諸臣又不逮元卒使昭代大典踵陋襲譌雖有李德芳爭之然德芳不能推理而株守陳言無以相勝誠可嘆也近代端清世子鄭善夫邢雲鷺魏文魁皆有論述要亦不越守敬範圍至如陳壤摭拾九執之餘津冷逢震罡守元會之畸見又何足以言歷乎萬歷季年西人利氏來歸頗工歷算崇禎初命禮臣徐光啟譯其書有歷指為法原歷表為法數書百餘卷數年而成遂盛行於世言歷者莫不奉為俎豆吾謂西歷善矣然以為測候

精詳可也以爲深知法意未可也循其理而求通可也安其
誤而不辨不可也姑舉其概二分者春秋平氣之中二正者
日道南北之中也大統以平氣授人時以盈縮定日躔法非
謬也西人既用定氣則分正爲一因譏中歷節氣差至二日
夫中歷歲差數強盈縮過多惡得無差然二日之異乃分正
殊科非不知日行之朓朒而致誤也歷指直以怫已而譏之
不知法意一也諸家造歷必有積年日法多寡任意牽合由
人守敬去積年而起自辛巳屏日法而斷以萬分識誠卓也
西歷命日之時以二十四命時之分以六十通計一日爲分
一千四百四十是復用日法矣至於刻法彼所無也近始每
時四分之爲一日之刻九十有六彼先求度而後日尚未覺

其繁施之中曆則窒矣反謂中曆百刻不適於用何也且日食時差法之九十六與日刻之九十六何與乎而援以爲據不知法意二也天體渾淪初無度分可指昔人因一日日躔命爲一度日有疾徐斷以平行數本順天不可損益西人去周天五度有奇斂爲三百六十不過取便割圜豈眞天道固然而黨同伐異必曰日度爲非詎知三百六十尙非弦弧之捷徑乎不知法意三也上古眞閏恒于歲終葢曆術疏闊計歲以寘閏也中古法日趨密始計月以置閏而閏於積終故舉中氣以定月而月無中氣者卽爲閏大統專用平氣置閏必得其月新法改用定氣致一月有兩中氣之時一歲有兩可閏之月若辛丑西曆者不亦盭乎夫月無平中氣者乃爲

積餘之終無定中氣者非其月也不能虛衷深考而以鹵莽之習侈支離之學是以歸餘之後氣尙在晦季冬中氣已入仲冬首春中氣將歸臘杪不得已而退朔一日以塞人望亦見其技之窮矣不知法意四也天正日躔本起子半後因歲差自丑及寅若夫合神之說乃星命家猥言明理者所不道西人自命歷宗何至反爲所惑而天正日躔定起丑初乎況十二次舍命名悉依星象如隨節氣遞遷雖子午不妨易地而元枵鳥咮亦無定位耶不知法意五也歲實消長昉于統天郭氏用之而未知所以當用元氏去之而未知所以當去西人知以日行高卑求之而未知以二道遠近求之得其一而遺其一當辨者一也歲差不齊必緣天運緩促今欲歸之

偶差豈前此諸家皆妄作乎黃白異距生交行之進退黃赤異距生歲差之屈伸其理一也歷指已明於月何蔽乎日當辨者二也日躔盈縮最高斡運古今不同揆之臆見必有定數不唯日躔月星亦應同理但行遲差微非畢生歲月所可測度西人每詡數千年傳人不乏何以亦無定論當辨者三也日月去人時分遠近視徑因分大小則遠近大小宜為相似之比例西法日則遠近差多而視徑差少月則遠近差少而視徑差多因數求理難可相通當辨者四也日食變差機在交分西歷名交角日軌交分與月高交分不同月高交于本道與交於黃道者又不同歷指不詳其理歷表不著其數豈黃道一術足窮日食之變乎當辨者五也中限左右日月視差

時或一東一西交廣以南日月視差時或一南一北此爲晷差異向與晷差同向者加減迥別歷指豈以非所常遇故置不講耶萬一遇之則學者何從立算當辨者六也日光射物必有虛景虛景者光徑與實徑之所生也闇虛恒縮理不出此西人不知日有光徑僅以實徑求闇虛及至步推不符天驗復酌損徑分以希偶合當辨者七也月食定望唯食甚爲然虧復四限距望有差日食稍離中限卽食甚已非定朔至於虧復相去尤遠西歷乃言交食必在朔望不用朓朒交差西歷名交均加減過矣當辨者八也歲塡熒惑以本天爲全數日行規爲歲輪太白辰星以日行規爲全數本天爲歲輪歷指又名伏見輪故測其遲速留退而知其去地遠近考於歷指數不盡合

當辨者九也熒惑用日行高卑變歲輪大小理未悖也用自行高卑變歲輪大小則悖矣太白交周不過二百餘日辰星交周不過八十餘日歷指皆與歲周相近法雖巧非也當辨者十也語云步歷甚難辨歷甚易蓋言象緯森羅得失無所逃也據彼所迷亦未嘗自信無差五星經度或失二十餘分躔離表驗或失數分交食值此當失以刻計奏犯值（西法一十二分）此當失以日計矣故立法不久違錯頗多余於歷說已辨一二乃癸卯七月望食當既不既與夫失食失推者何異乎且譯書之初本言取西歷之材質歸大統之型範不謂盡墮成憲而專用西法如今日者也余故兼采中西去其疵類參以已意著歷法六篇會通若干事考正若干事表明若干事增

貫若干事立法若干事舊法雖舛而未可遽廢者兩存之理雖可知而非上下千年不得其數者闕之雖得其數而遠引古測未經目信者別見補遺而正文仍襲其故爲目百幾十有幾爲文萬有千言非敢妄云窺其堂奧庶幾初學之津梁也或曰子雲稱洛下爲聖人識者非之嗣是名歷代興業愈精而差愈見徒供人之彈射子今法成而彈射者至矣曰培塿阜者易爲高浚溪谷者易爲深夫歷二千年來差愈見而法愈密非後人知勝於古也增修易善耳或者以吾法爲標的則吾學明矣庸何傷昭陽單閼菊花開日曉菴王錫闡自

序

曉菴新法目錄

氣朔定名 四孟節氣 中氣 四仲節氣 中氣 四季節氣 中氣 朔望弦 一氣 三候

歲星諸數 合 轉 交

熒惑諸數 合 轉 交

塡星諸數 合 轉 交

太白諸數 合 轉 交

辰星諸數 合 轉 交

遠近中準

視徑中準 日 月 五星

晨夕隱見 昏明 伏見中準

里差

順逆度　晨昏徑分　正合　掩食淺深

凌犯遠近　掩食初終二限　凌犯初終二限　掩食凌犯方位　轉時變差　重合

有犯無合　升降　昏旦隱見

赤道宿度　黃道宿度　辰次

交會辰次

曉菴新法卷一　　守山閣叢書　子部

吳江王錫闡撰　金山錢熙祚錫之校

勾股

置四方形從兩隅斜分之損半爲三邊之形兩邊從橫相遇其隅中矩曰勾股橫爲勾從爲股

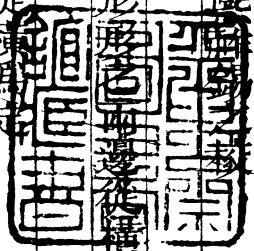
舊法短爲勾長爲股今不論長短但以從橫爲定

斜行以兩端屬於勾股之端者曰弦

此爲勾股之弦與割圜法中全正較三弦異理

勾股各爲冪

自因曰冪

相從平方開之得弦數弦爲冪

勾股兩冪相從即弦冪
以勾冪消弦冪為股冪
即股自因數
股冪消弦冪為勾冪
即勾自因數
各以平方開之得勾股之數
假如勾數三股數四勾數自因得九為勾冪股數自因得
一十六為股冪兩冪相從得二十五為弦冪平方開之得
五為弦數餘倣此
割圜
置全圜四分之曰象限

日度九十一度少强爻限九十六爻平限九十限
六分之曰紀限
日度六十一度弱爻限六十四爻平限六十限
十分之曰專限
日度三十六度半强爻限三十八爻四十策平限三十六限
參分象限之一曰辰限
日度三十度半弱爻限三十二爻平限三十限
四分紀限之一曰氣限
當辰限之半日度一十五度少弱爻限一十六爻平限一十五限

參分專限之二曰髀限

日度二十四度强爻限二十五爻六十策平限二十四限

三百八十四分圜周之一曰爻限

全周三百八十四爻其一爻當日度之九十五分有奇平

限之九十三分太

三百六十分圜周之一曰平限

全周三百六十限其一限當日度之一度一分半弱爻限

之一爻又三十分爻之二

以歲周分圜周曰度限

亦曰日度全周三百六十五度少弱其一度當爻限之一

爻五策有奇平限之九十八分半强

割圜周之一曰正弧
卽用弧隨所用大小不拘度分
正弧與象限之較曰較弧
置象限內減正弧得較弧
弧之對邊與兩端屬于弧之兩端者曰全弦全弦之半爲其
半弧之正弦
正弦亦曰正半弦旣得正弦復置半弧爲正弧
正弦與半徑爲勾弦求股爲較弧之正弦亦爲正弧之較弦
較弦損半徑爲矢矢與正弦爲勾股得全弦
置半徑內減較弦得矢矢爲勾正弦爲股勾股求弦得正
弧全弦半之又爲半弧之正弦用此法可以遞損半弧求

其正弦
圜之全徑爲半周全弦
二度
半徑爲象限正弦亦爲紀限全弦
一度
自爲勾股得象限全弦
一度自因倍爲實平方開之得一度四十一分四十二秒
一十三微半强卽象限全弦
全徑爲冪四分去一
三度
平方開之得倍紀全弦

倍紀當日度之一百二十一度太弱爻限之一百一十八
爻平限之一百二十限其全弦得一度七十三分二十秒
五十微太強
半之爲紀限正弦
八十六分六十秒二十五微半弱
四分全徑之一爲勾
五十分
半徑爲股求弦去勾爲專限全弦
六十一分八十秒三十四微弱
其羃與半徑之羃相從平方開之得倍專全弦
倍專當日度之七十三度強爻限之七十六爻八十策平

限之七十二限其全弦得一度一十七分五十五秒七十
微半强
半之爲專限正弦
五十八分七十七秒八十五微少强
紀限專限正弦相損爲股
兩正弦數俱見上相損存二十七分八十二秒四十微弱
較弦相損爲勾
紀限較弦五十分專限較弦八十分九十秒一十七微弱
相損存三十分九十秒一十七微弱
得髀限全弦
勾股求弦得四十一分五十八秒二十三微半弱即髀限

全弦

有不齊之兩弧互以正弦因較弦相從爲兩弧相益之正弦

相消爲兩弧相損之正弦倍正弦因較弦爲倍弧之正弦

各隨用弧大小不拘度分

中分紀限全弦爲辰限正弦

五十分

置辰限求全弦

五十一分七十六秒三十八微强

半之爲氣限正弦

二十五分八十八秒一十九微强

以弦矢術遞摂其半至四分爻限之一之正弦而止

四分爻限之一得二十五策其正弦四十秒九十微半強

以二十五爲法分之爲百分爻限之一之正弦

百分爻限之一卽一策其正弦一秒六十三微半強

用兩弧損益之術得三百八十四爻及諸策之正弦

又法置髀限以弦矢術遞損其半至二十分爻限之一卽五策之正弦而止其數八秒一十八微強爲實五策爲法而一亦得百分爻限之一之正弦

半徑因正弦爲實較弦爲法而一得外切圜分

省曰切分

半徑自因爲實較弦爲法而一得割圜界分

省曰界分

較弧損半其切分加正弧切分卽正弧界分較弧損半其切分減正弧界分卽正弧切分

命半徑爲一度

諸率以半徑爲法因之者可免因法以半徑爲法而一者可免分法後俱從省

當日度之五十八度有奇爻限之六十一爻有奇平限之五十七限少强其一分當日度之五十八分有奇爻限之六十一策有奇平限之五十七分少强

徑一則圍三有奇圍三則徑一不足命全徑爲二度得圍法六度二十八分三十二秒不足用分全周得本文諸數

變率

正弧過一象限者與半周相消

設有正弧一百爻是爲過一象限之弧與半周相減存九十二爻餘倣此

過半周者內損半周

設有正弧二百爻是爲過半周之弧內減半周存八爻餘倣此

至三象限已上者與全周相消

設有正弧三百爻是爲三象限已上之弧與全周相減存八十四爻

各以所存之弧代正弧求弦矢諸數

割圜列表止一象限而全周之爲象限者四故正弧過一

象限已上者與全周半周相減以所存之弧求正較弦矢切分界分

通率

有日度求爻限者以爻限周因之如歲周而一

爻限周三百八十四每度得一爻五策一十三分五十七秒少弱

有爻限求平限者以平限周因之如爻限周而一

平限三百六十每爻得空限九十三分七十五秒

有平限求日度者以歲周因之如平限周而一

每限得一度一分四十五秒六十一微半強

若反求者以因法為分法分法為因法

有日度求平限者以平限周因之如歲周而一每度得空限九十八分五十六秒四十七微少强有平限求交限者以交限周因之如平限周而一每限得一交六策又參分策之二有交限求日度者以歲周因之如交限周而一每交得空度九十五分一十一秒五十一微半强

自一度以上因陟而上分降而下自一度以下因降而下分陟而上

假如一度以上者以三度因四度得一十二度故曰因陟而上以四度分三度得百分度之七十五故曰分降而下又如三度之冪得九度四度之冪得一十六度因陟而上也置九度平方開之得三度置一十六度平方開之得四

度分降而下也餘倣此

假如一度以下者以百分度之二十因百分度之一十得百分度之二故曰因降而下以百分度之一十分百分度之二十得二度故曰分陟而上又如百分度之五十其冪得百分度之二十五因降而下也置百分度之二十五平方開之得百分度之五十分陟而上也餘倣此

曉菴新法卷一終

曉菴新法卷二

法數

度法

度法百分

分秒微纖塵芒末遞以百爲法

爻法百策策法百分

分秒以下俱倣此

日法

紀法六十日

十干甲乙丙丁戊已庚辛壬癸十二支子丑寅卯辰巳午未申酉戌亥干支互配得六十故紀法六十日

宿紀總法四百二十日
又以二十八宿與十干十二支互配得四百二十故宿紀
總法四百二十日
日法百刻刻法百分
分秒以下倣此
時法八刻又參分刻之一
黃道諸數
天周
周天三百六十五度二十五分六十五秒五十九微三十二
纖
半周一百八十二度六十二分八十二秒七十九微六十六

纖
象限九十一度三十一分四十一秒三十九微八十三纖
　內外準
內外準分三十九分九十一秒四十九纖
　內外準分古今消長不同別見補遺
內外次準九十一分六十八秒八十六微
　內外次準古今消長不同別見補遺
　歲差
黃道歲差一分四十三秒七十三微二十六纖
　一策又九十分策之四十六
歲差消長古今不同別見補遺

列宿距星黃道經緯

角一十度七十三分七十九秒

一十一爻二十八策又九分策之八

南二度一分二十三秒

二爻一十一策又九分策之五

亢一十度八十二分二十四秒

一十一爻三十七策又九分策之七

北三度一分一秒

三爻一十六策又九分策之四

氐一十八度一十六分一十四秒

一十九爻九策又三分策之一

北四十三分九十六秒
四十六策又九分策之二
房四度八十三分六十三秒
五爻八策又九分策之四
南五度四十六分一十九秒
五爻七十四策又九分策之二
心七度六十六分二秒
八爻五策又三分策之一
南三度九十七分三十八秒
四爻一十七策又九分策之七
尾一十五度八十二分七十八秒

一十六爻六十四策

南一十五度二十一分九十秒

一十六爻

箕九度四十六分九十六秒

九爻九十五策又九分策之五

南六度五十九分四十九秒

六爻九十三策又三分策之一

右東宮蒼龍七宿七十七度五十一分五十六秒

南斗二十四度一十九分八十二秒

二十五爻四十四策

南三度八十八分九十三秒

四爻八策又九分策之八
牽牛七度七十九分五十五秒
八爻一十九策又九分策之五
北四度七十五分一十七秒
四爻九十九策又九分策之五
婺女一十一度八十二分二秒
一十二爻四十二策又三分策之二
北八度二十八分五十九秒
八爻七十一策又九分策之一
虛一十度一十二分九十一秒
一十爻六十四策又九分策之八

北八度八十二分七十秒
九爻二十八策
危二十度四十一分四秒
二十一爻四十五策又九分策之七
北一十度八十五分六十二秒
一十一爻四十一策又三分策之一
營室一十五度九十一分二十三秒
一十六爻七十二策又九分策之八
北一十九度七十一分七十一秒
二十爻七十二策又九分策之八
東壁一十一度六十八分四十八秒

一十二爻二十八策又九分策之四
北一十二度七十六分七十二秒
一十三爻四十二策又九分策之二
右北宫元武七宿一百一度九十五分五秒
奎一十三度四十二分六十六秒
一十四爻一十一策又九分策之五
北一十八度五分
一十八爻九十八策又三分策之二
婁一十三度一十八分九十八秒
一十三爻八十六策又三分策之二
北八度六十分七十二秒

九爻四策又九分策之八
胃一十三度二十分六十七秒
一十三爻八十八策又九分策之四
北一十一度四十三分一十二秒
一十二爻一策又九分策之七
昴八度六十分七十二秒
九爻四策又九分策之八
北四度五分八十四秒
四爻二十六策又三分策之二
畢一十五度一十一分七十六秒
一十五爻八十九策又三分策之一

南三度四分三十八秒
三爻二十策
觜觿一十一分八十四秒
一十二策又九分策之四
南一十三度八十六分六十三秒
一十四爻五十七策又九分策之七
參一十二度二分三十秒
一十二爻六十四策
南二十四度九十二分五十四秒
二十六爻二十策又九分策之四
右西宮白虎七宿七十五度六十八分九十三秒○一本此

下有注云內觜觿距星舊用東南星今用西南星參距星舊用中西星今用中星

東井三十度八十六分八秒

三十二爻四十四策又九分策之四

南八十九分六十二秒

九十四策又九分策之二

輿鬼四度六十六分七十二秒

四爻九十策又三分策之二

南八十一分一十七秒

八十五策又三分策之一

柳一十七度二十四分八十二秒

一十八爻一十三策又三分策之一

南一十二度六十三分一十八秒

一十三爻二十八策

七星八度五十分五十七秒

八爻九十四策又九分策之二

南二十二度七十二分七十一秒

二十三爻八十九策又三分策之一

張一十八度三十三分五秒

一十九爻二十七策又九分策之一

南二十六度五十八分二十六秒

二十七爻九十四策又三分策之二

翼一十七度二十四分八十二秒

一十八爻一十三策又三分策之一

南二十三度一分四十六秒

二十四爻一十九策又九分策之五

軫一十三度二十四分五秒

一十三爻九十二策

南一十四度六十二分七十二秒

一十五爻三十七策又九分策之七

右南宮朱鳥七宿一百一十度一十分一十一秒

列宿經緯古今不同別見補遺

赤道辰次附

子元枵之次亥娵訾之次戌降婁之次酉大梁之次申實沈

之次未鶉首之次午鶉火之次巳鶉尾之次辰壽星之次卯
大火之次寅析木之次丑星紀之次

日躔諸數

歳周

歳周三百六十五日二十四刻二十一分八十六秒六微

歳周消長古今不同別見補遺

半周一百八十二日六十二刻一十分九十三秒三微

象限九十一日三十一刻五分四十六秒五十一微五十纖

氣策一十五日二十一刻八十四分二十四秒四十二微

候策五日七刻二十八分八秒一十四微

土王策三日四刻三十六分八十四秒八十八微四十纖

盈策一日一刻四十五分六十一秒六十二微七十九纖四十四塵。一本此下另提行云平行一度

距至交法一交五策一十三分五十七秒一十九微

諸率。一本云章內諸率除平行外俱隨歲周消長古今不同別見補遺

曆周

曆周三百六十五日二十五刻四十八分六十八秒八微

曆周消長古今不同別見補遺

半周一百八十二日六十二刻七十四分三十四秒四微

象限九十一日三十一刻三十七分一十七秒二微。一本此下另提行云曆周歲差一刻二十六分八十二秒二微

曆周歲差一策又三分策之一

入歷交法一交五策一十三分二十二秒四十七微

諸率俱隨歷周消長古今不同別見補遺

朓朒準度三度

亦名盈縮準度

準分八十九秒六十微

古今消長不同別見補遺

月離諸數

月周

月周二十九日五十三刻五分九十一秒九十七微

日躔平行三十一交四策七十二分

望策一十四日七十六刻五十二分九十五秒九十八微五

十纖

弦策七日三十八刻二十六分四十七秒九十九微二十五纖

虚策九十八刻四十三分五十三秒六微五十六纖六十七塵

通閏一十日八十七刻五十分八十二秒四十二微

月行交法一十四交五策四十八分二十一秒五十微

距朔交法一十三交三十四分六十四秒

通閏法一十一交四十三策五十九分六十一秒

朓朒外準二交三十一秒二十微

亦名遲疾外準

轉

轉周二十七日五十五刻四十六分一十三秒七十七微

半周一十三日七十七刻七十三分六秒八十八微五十纖

轉終差一日九十七刻五十九分七十八秒二十微

轉半差九十八刻七十九分八十九秒一十微

入轉爻法一十三爻九十三策五十九分六十秒

轉差法二十七爻五十三策七十一分五十三秒

半差法一十三爻七十六策八十五分七十六秒五十微

朓朒準度五度五十九分

亦名遲疾準度

用新法會通崇禎歷書得朓朒準度二度

準分一分三十一秒三微

用新法會通崇禎曆書得朓朒準分二分九十秒

交

交周二十七日二十一刻二十二分二十二秒三微

半周一十三日六十刻六十一分一十一秒一微五十纖

交終差二日三十一刻八十三分六十九秒九十四微

入交交法一十四交一十一策一十三分六秒

交差法三十二交七十一策五十二分二十八秒

交緯準分八分六十七秒二十五微

中緯準分八分九十四秒七十微

交行朓朒準分三分六秒八十微

亦名交行屈伸準分

氣朔定名

四孟節氣

正月立春四月立夏七月立秋十月立冬

四孟中氣

正月雨水四月小滿七月處暑十月小雪

四仲節氣

二月驚蟄五月芒種八月白露十一月大雪

四仲中氣

二月春分五月夏至八月秋分十一月冬至

四季節氣

三月清明六月小暑九月寒露十二月小寒

四季中氣

三月穀雨六月大暑九月霜降十二月大寒

朔望弦

日月相會爲朔月離日一象限爲上弦日月相衝爲望月離日三象限爲下弦

正月建寅律中太蔟二月建卯律中夾鍾三月建辰律中姑洗四月建巳律中仲呂五月建午律中蕤賓六月建未律中林鍾七月建申律中夷則八月建酉律中南呂九月建戌律中無射十月建亥律中應鍾十一月建子律中黃鍾十二月建丑律中大呂

一氣三候

不及候策爲初候一候策以上爲中候二候策以上爲末候

歲星諸數

合

合周三百九十八日八十八刻三十一分七十九秒

日躔平行三十五爻三十六策八十七分

合中一百九十九日四十四刻一十五分八十九秒五十微

合周歲差三百五十一爻六十一策四十二分二十六秒

平行爻法八策八十六分六十九秒三十一微

距合爻法九十六策二十六分八十七秒八十八微

朓朒中準一十九分二十九秒四十八微

亦名遲疾中準

用新法會通崇禎曆書其歲星朓朒中準即爲後準

轉

轉周四千三百三十三日三十七刻九分六十九秒

轉中二千一百六十六日六十八刻五十四分八十四秒五十微

轉象限一千八十三日三十四刻二十七分四十二秒二十五微

入轉歲差一策九十九分七十九秒四十三微

入轉交法八策八十六分一十四秒六十一微

轉差法三十五爻三十四策六十八分七十九秒一十微

朓朒準度三度

亦名盈縮準度

準分二分三十八秒五十微

交

交周四千三百三十一日二十四刻七十八分一十七秒

交中二千一百六十五日六十二刻三十九分八秒五十微

入交歲差四十一分一十三秒三十九微

入交交法八策八十六分五十八秒五微

交差法三十五交三十六策四十二分六秒一十六微

中緯準分二分五十二秒八十微

熒惑諸數

合

合周七百七十九日九十三刻五十一分二十八秒

日躔平行五十一爻九十九策三分八秒

合中三百八十九日九十六刻七十五分六十四秒

合周歲差一百七十九爻八十二策六十四分九十四秒

平行爻法五十五策九十分八秒五十五微

距合爻法四十九策二十三分四十八秒六十四微

朓朒中準六十五分四十九秒五十微

亦名遲疾中準

用新法會通崇禎歷書得外準一度一十分

轉

轉周六百八十七日五十二分八十四秒
轉中三百四十三日五十刻二十六分四十二秒
轉象限一百七十一日七十五刻一十三分二十一秒
入轉歲差二策二十二分三十七秒四十四微
入轉交法五十五策八十九分四十七秒六十七微
轉差法四十五交六十六策二十一分八十秒三十微
朓朒準度三度
亦名盈縮準度
用新法會通崇禎歷書得四度
準分四分六十三秒七十五微
用新法會通崇禎歷書得三分七十一秒

交

交周六百八十六日九十八刻三十二分六十八秒

交中三百四十三日四十九刻一十六分三十四秒

入交歲差一策五十六分九十五秒

入交爻法五十五策八十九分六十五秒五十八微

交差法四十五爻六十六策三十五分七十七秒三十六微

中緯準分三分一十九秒九十微

塡星諸數

合

合周三百七十八日九刻二十二分八十四秒

日躔平行一十三爻五十一策四十三秒

合中一百八十九日四刻六十一分四十二秒

合周歲差三百七十爻九十四策九十一分一十七秒

平行爻法三策五十七分三十二秒一十二微

距合爻法一爻一策五十六分二十五秒六微

朓朒中準一十分四十二秒八十微

亦名遲疾中準

用新法會通崇禎歷書其塡星朓朒中準卽爲後準

轉

轉周一萬七百六十七日五十六分八十五秒

轉中五千三百八十三日五十刻二十八分四十二秒五十

微

轉象限二千六百九十一日七十五刻一十四分二十一秒二十五微

入轉歲差二策四十六分九十三秒四十微

入轉交法三策五十六分六十四秒五十一微

轉差法一十三爻四十八策四十四分七十六秒六十六微

朓朒準度三度

亦名盈縮準度

準分二分九十秒七十微

交

交周一萬七百五十六日八十六刻九分一秒

交中五千三百七十八日四十三刻四分五十秒五十微

入交歲差一策二十四分八秒四十五微

入交爻法三策五十六分九十八秒一十五微

交差法一十三爻四十九策七十一分九十三秒八十四微

中緯準分四分三十九秒

太白諸數

合

合周五百八十三日九十一刻九十九分一十二秒

日躔平行二百二十九爻九十策八十三分九十九秒

合中二百九十一日九十五刻九十九分五十六秒

合周歲差二百四十爻一十九策二十一分八十四秒

距合爻法六十五策七十六分二十四秒四十三微

朓朒後準七十二分二十四秒八十五微

亦名遲疾後準

轉

轉周三百六十五日二十六刻五十五分七十秒

轉中一百八十二日六十三刻二十七分八十五秒

轉象限九十一日三十一刻六十三分九十二秒五十微

入轉歲差二策四十五分八十一秒五十三微

入轉爻法一爻五策一十二分八十九秒八十九微

轉差法二百二十九爻八十六策九十分九十八秒九十微

朓朒準度三度

亦名盈縮準度

準分八十秒二十微

交

交周三百二十四日七十刻四十分六十八秒四十二微

交中一百一十二日三十五刻二十分三十四秒二十一微

入交歲差二百四十爻一十六策七十六分二秒

入交爻法一爻七十策八十九分一十四秒三十一微

交差法與轉差法同

中緯準分四分三十九秒

辰星諸數

合

合周一百一十五日八十七刻七十二分二十四秒

日躔平行一百二十一爻八十二策八十四分五十八秒

合中五十七日九十三刻八十六分一十二秒

合周歲差五十八爻三十五策八十六分四十秒

距合爻法三爻三十一策三十八分五十二秒二十五微

朓朒後準三十八分五十秒

亦名遲疾後準

轉

轉周三百六十五日二十七刻一十九分五十五秒
轉中一百八十二日六十三刻五十九分七十七秒五十微
轉象限九十一日三十一刻七十九分八十八秒七十五微
入轉歲差三策一十二分七十二秒六十六微
入轉交法一交五策一十二分七十一秒五十七微
轉差法一百二十一交八十一策八十四分四十秒九十微
朓朒準度五度
亦名盈縮準度
準分一分一十三秒七十微
交

交周八十七日九十七刻一十三秒一十一微
交中四十三日九十八刻五十分六秒五十五微五十纖
入交歲差五十八爻三十二策七十三分六十八秒
入交爻法四爻三十六策五十一分二十三秒八十二微
交差法與轉差法同
中緯準分三分八十一秒一十微
遠近中準
日太白辰一千一百四十二度
月五十六度七十二分
歲五千九百一十八度六十九分
熒惑一千七百四十三度六十四分

填一萬九百五十三度三十九分

視徑中準

日

中準八十八秒六十八微

用新法會通崇禎歷書得八十八秒七十五微

又得徑差準分八十二秒八十八微

光徑準度一十二度四十分

月

中準九十三秒七微

用新法會通崇禎歷書得九十四秒七十四微

又得徑差準分二分一秒五十七微

五星

歲八秒熒惑四秒六十九微塡五秒三十一微太白九秒四十五微辰六秒五十二微

晨夕隱見

昏明

昏明準分三十分九十秒一十七微

伏見中準

月一十七分八十八秒四十微

用新法會通崇禎歷書得一十七分三十六秒五十微歲

星辰星數同

歲一十八分三十三秒

用新法會通大統歷得二十分四十九秒
熒惑二十二分四十三秒四十微
用新法會通大統歷得三十二分一十秒崇禎歷書得一
十九分九十三秒七十微
填二十分二十六秒
用新法會通大統歷得三十分四十七秒崇禎歷書得一
十九分八秒一十微
太白八分八十五秒八十微
用新法會通大統歷得一十七分九十七秒崇禎歷書得
八分七十一秒六十微
辰二十分三十七秒八十微

用新法會通大統歴得夕見晨伏二十八分七十六秒夕伏晨見三十二分一十秒

里差

北極高下全差二萬二千五百里

東西差準九百里

諸應

歴元

崇禎元年著雍執徐爲歴元

十干甲曰閼逢乙曰旃蒙丙曰柔兆丁曰强圉戊曰著雍己曰屠維庚曰上章辛曰重光壬曰元黓癸曰昭陽十二支子曰困敦丑曰赤奮若寅曰攝提格卯曰單閼辰曰執

徐巳曰大荒落午曰敦牂未曰協洽申曰涒灘酉曰作噩
戌曰奄茂亥曰大淵獻
南京應天爲里差之元
黄道
宿應箕四度三十四分六十秒
箕宿四爻五十六策九十一分
赤道
辰應三百一十度四十八分六十八秒
三百二十六爻四十三策二十五分
日躔
氣應三百七十四日一十刻二十分七十八秒

箕甲子一十四日一十刻二十分七十八秒

曆應三百五十九日一十六刻七十五分一十七秒

三百七十七爻六十策三分

曆周限六爻三十九策九十七分

月離

閏應一十三日九十四刻九十七分六十七秒

月平行一百八十一爻三十九策五十三分

轉應一日六刻七十一分三十秒

一十四爻八十七策一十五分

轉周限一百六十六爻四十五策二十九分

交應一十日五十二刻五十三分四十四秒

一百四十八爻五十二策六十三分
正交限三十二爻七十九策八十一分
用大統歷法會通崇禎歷書得交應一十日五十五刻六
十一分二十一秒

歲星

合應一十二日四十一刻九十九分
一十一爻九十五策六十五分
歲星平行三百七十二爻四策三十五分
轉應三千七日五十刻五十九分
二百六十六爻五十策九十分
轉初限一百五爻五十三策四十五分

交應四千一百一十日六十八刻六十一分
三百六十四爻四十四策五十四分
正交限七爻五十九策八十一分
熒惑
合應四百四十五日六十八刻八十八分
二百一十九爻八十三策五十四分
熒惑平行一百六十四爻一十六策四十六分
轉應一百八十日八十七刻九十六分
一百一爻一十策二十二分
轉初限六十三爻六策二十四分
交應三百七十五日八十二刻九十八分

二百一十叒七策五十九分

正交限三百三十八叒八策八十七分

塡星

合應九十六日五十一刻七十二分

九十八叒二策五十三分

塡星平行二百八十五叒九十七策四十七分

轉應二千七百一十九日二十八刻三分

九十六叒九十八策一十八分

轉初限一百八十八叒九十九策二十九分

交應七千三百九十三日七十一刻一分

二百六十三叒九十四策一十八分

正交限二十二爻三策二十九分

太白

合應一十三日九十四刻四十五分

九爻一十七策二分

轉應三百六十五日

三百八十三爻七十二策八分

轉初限二十八策九十二分

交應一十五日一十八刻九十六分二十八秒

二十五爻九十五策七十七分七十三秒

正交限三百五十八爻四策二十二分二十八秒

辰星

合應三十七日七十刻一十九分

一百二十四爻九十三策八十五分

轉應二百一十一日三十二刻八分

二百二十二爻一十五策五十五分

轉初限一百六十一爻八十四策四十五分

交應三十五日五十三刻四十一分四十五秒

一百五十五爻一十一策九分四十二秒

正交限二百二十八爻八十八策九十分五十八秒

里差

北極應三十二度四十分在應天實測

三十四爻六策

曉菴新法卷二終

曉菴新法卷三

氣朔

氣候

置歲周以距元積年因之爲中積加氣應曰通積足宿紀總法累去之得天正冬至大小餘分

日曰大餘刻分曰小餘

遞加候策

足宿紀總法去之凡以甲子命日者俱倣此

得各氣候日分

天正冬至大小餘分卽爲冬至初候日分加一候策爲冬至中候日分加兩候策爲冬至末候日分加三候策得小

寒氣日分卽爲小寒初候日分餘倣此

以土王策損四季中氣

不及損者加宿紀總法損之凡以甲子命日者俱倣此

得土王用事日分

上考者以氣應減中積爲通積足宿紀總法累去之餘仍

與宿紀總法相減得天正冬至大小餘分

平朔弦望

置中積加閏應日閏積足月周累去之得天正閏餘日分用

損冬至得天正平朔大小餘分

置天正閏餘加通閏卽次年天正閏餘

遞加弦策得各月平朔弦望日分

上考者以閏應損中積爲閏積足月周累去之餘仍與月周相減得天正閏餘日分

盈虛

置各候以盈策遞加之得各日氣目刻分其無目之日曰盈日

大統歷以無氣目之次日爲盈日

置平朔弦望以虛策累加之得各日閏目刻分其重目之日曰虛日

大統歷以兩目之次日爲虛日

日躔入歷

置中積加歷應足歷周累去之得天正冬至入歷日分

半周以下爲朓歷已上內减半周餘爲朒歷月五星入轉倣此

遞加候策得各氣候入歷日分

加足全周去之凡足全周者俱倣此

以閏餘損天正冬至入歷

不及損者加歷周損之凡周率不及損者俱倣此

即天正平朔入歷日分遞加弦策得各月平朔弦望入歷日分

上考者以歷應損中積足歷周累去之餘仍與歷周相减得天正冬至入歷日分

月離交轉

置中積加轉應損閏餘日轉積足轉周累去之得天正平朔
入轉日分遞加弦策得各月平朔弦望入轉日分
置平朔弦望入轉加轉終差得次月平朔弦望入轉日分
置平朔入轉加轉半差朓改朒朒改朓得平望入轉日分
以望求朔及兩弦互求者俱倣此
上考者置中積損轉應加閏餘日轉積足轉周累去之餘
仍與轉周相減得天正平朔入轉日分
置中積加交應損閏餘日交積足交周累去之得天正平朔
入交日分遞加望策得各月平朔望入交日分
置平朔望入交加交終差得次月平朔望入交日分
上考者置中積損交應加閏餘日交積足交周累去之餘

仍與交周相減得天正平朔入交日分

五星

平合

置中積加合應足合周累去之得天正冬至前合日分用減合周即後合日分

以前合減冬至得至前平合日分後合加冬至得至後平合日分

置平合加半周歲填熒惑為退望日分太白辰星為退合日分

上考者以合應損中積足合周累去之餘即後合日分與合周相減得前合日分

交轉

置中積加轉應為五星轉積足各星轉周累去之得天正冬至各星入轉日分內減前合為至前平合加後合為至後平合各入轉日分

上考者置中積損各星轉應為轉積足各星轉周累去之餘仍與轉周相減得天正冬至各星入轉日分

置中積加交應為五星交積足各星交周累去之得天正冬至各星入交日分內減前合為至前平合加後合為至後平合各入交日分

上考者置中積損各星交應為交積足各星交周累去之餘仍與交周相減得天正冬至各星入交日分

置平合交轉加合中爲歲塡熒惑退望太白辰星退合各入轉及入交日分辰星累加合周得次合交轉日分

通率

日

置用時以天正冬至減之爲距至日分

凡隨用一日時通日用時

以平朔平合減用時爲距朔距合日分

熒惑太白距合過宿紀總法者以平合減用時加宿紀總法爲距合日分

置距朔距合以朔合入曆及交轉加之爲用時入曆及交轉日分

度
置距至命日爲度即爲距至度分
求爻策者以爻限周因之如歲周而一爲距至爻策
捷法置距至度分以爻法因之得距至爻策
置距朔距合及入歷交轉日分以歲周因之如各周而一得
各度分
求爻策者以爻限周因之如各周而一得各爻策
捷法置距合距朔及入歷交轉日分各以其爻法因之得
各爻策
以距元積年因歷周歲差爲歷周差積損歷應爻策爲所
求天正冬至入歷爻策加歷元歷周限爲所求天正冬至

曆周限交策

以距元積年因通閏交法足交限周累去之爲通餘交策

加曆元月平行得所求天正冬至月平行交策

置歲周足月離轉周累去之餘因入轉交法爲通轉法與

距元積年相因累減交限全周爲轉餘交策加轉應交策

得所求天正冬至月離入轉交策用減月平行得所求天

正冬至月離轉初限

置歲周內減月離交周十三次餘因入交交法曰通交法

與距元積年相因足交限周累去之爲交餘交策加交應

交策得所求天正冬至月離入交交策用減月平行得所

求天正冬至月離正交交限

置平朔距至交策加月周日躔平行交策得次朔距至交策弦望倣此

置平朔弦望月離入轉交策加轉差法得次朔弦望入轉交策以轉半差法加平朔入轉交策疾改遲遲改疾得平望入轉交策有望求朔及兩弦互求者俱倣此

置平朔望月離入交交策加交差法得次朔望入交交策

五星各置其合周歲差以距元積年因之累去交限周為合周差餘各加合應交策得所求天正冬至五星距合交策

歲塡熒惑各以天正冬至距合交策反減交限周得所求天正冬至平行交策

以距元積年因五星入轉歲差爲轉歲差積加歷元轉初
限得所求天正冬至五星轉初限爻策歲塡熒惑以減所
得天正冬至平行爻策太白辰星反減爻限周各得所求
天正冬至入轉爻策
歲塡熒惑以距元積年因入交歲差爲交歲差積加歷元
正交限得所求天正冬至正交限爻策以減所得天正冬
至平行爻策得所求天正冬至入交爻策
太白辰星以距元積年因入交歲差足爻限周累去之爲
交差餘加交應爻策得所求天正冬至入交爻策用減爻
限周得所求天正冬至正交限爻策
置五星平合距至爻策加合周日躔平行得次周平合距

至交策
置五星平合入轉交策以轉差法加之入交交策以交差
法加之得次周平合入轉及入交各交策
日太白辰星以距至度爲平行經度月以距朔度益距至度
爲平行經度歲塡熒惑以距合度損距至度爲平行經度
交策倣此
又法月行交法五星平行交法因距至日分加天正冬至
月五星平行交策各得用時月五星平行交策
月距朔五星距合各交法因距至日分加天正冬至距朔
距合交策得用時月距朔五星距合各交策
日躔入歷月五星入轉入交各交法因距至日分加天正

冬至入歷入轉入交爻策得用時日躔入歷月五星入轉
入交各爻策
月置平行經度損入交度爲平交度五星置各平行經度損
入交度爲正交度
爻策倣此
平行分
置歲周如月周及五星合周而一各爲平離分
用爻限者卽距朔及距合爻法
日太白辰星皆以一度爲平行分月平離與一度相從歲塡
熒惑平離與一度相消各爲平行分
用爻限者日太白辰星卽距至爻法月歲塡熒惑卽平行

交法

初末限

日躔入歷月星入轉度在半周以下爲朓以上去半周餘爲朒又視朓朒度不及象限者曰初限過象限者反減半周餘曰末限

躔離定度

朓朒差

倍朓朒初末限

辰星三倍之

申其正弦爲勾較弦加減朓朒準度爲股

倍度過象限者加不及者減辰星朒初朓末反是

勾股求弦爲初法法分勾爲正弦得加減差

日月歲塡熒惑大白皆曰加差辰星朓初朒末不及紀限

曰加差過紀限曰減差朒初朓末反是

捷法置勾如股而一爲切分得加減差申其界分因股得

初法

初法因朓朒準分爲定用加減差加減初末限爲定限定限

正弦因定用爲勾較弦因定用加減一度爲股

朓初朒末減朒初朓末加

勾股求弦爲遠近初分置勾如初分而一爲正弦得朓朒差

捷法置勾如股而一爲切分得朒朓差申其界分因股得

遠近初分

次行

置平行經度以朓朒差朓益朒損之爲次行

月歲熒惑塡各以次行與日躔次行相減爲離度月倍之日

倍離

太白辰星置距合度以朓朒差朓損朒益之爲離度

月倍離在半周以下爲朓以上內減半周餘爲朒五星離度

倣是朓朒不及象限爲初限過象限者反減半周餘爲末限

月離朓朒定差

朓朒外準加定用日次準

倍離初末限正弦因外準爲勾較弦因外準損益次準爲股

朓初朒末損朒初朓末益

勾股求弦爲後準置句如後準而一爲正弦得朓朒次差
捷法置句如股而一爲切分得朓朒次差申其界分因股
得後準
以朓朒次差朓加朒減入轉度曰次轉又以加差加減之
入轉度在初限者加末限者減
仍依入轉度法求朓朒初末限申其正弦因後準爲勾較弦
因後準損益一度爲股
朒初朓末益朓初朒末損
勾股求弦爲遠近定分置勾如定分而一爲正弦得朓朒定
差
捷法置句如股而一爲切分得朓朒定差申其界分因股

得遠近定分

歲塡熒惑後準

以用時日躔入歷求其遠近分因三星朓朒中準爲後準

用新法會通崇禎歷書歲塡卽以中準爲後準熒惑以用

時日躔入歷求其遠近分與一度相減餘因朓朒中準日

日躔差次以熒惑入轉度準日躔入歷度求日躔遠近分

與一度相減餘因熒惑朓朒中準又以外準因之日入轉

差以所得兩差視遠近分過一度者加不及者減各加減

於中準爲後準

五星朓朒次差

離度朓朒初末限正弦因後準爲勾較弦因後準損益遠近

初分爲股
朓初朒末盈朒初朓末損
勾股求弦爲遠近次分置勾如次分而一爲正弦得朓朒次差
捷法置勾如股而一爲切分得朓朒次差申其界分因股得遠近次分
行定度
日躔即以次行爲行定度
月離以朓朒定差朓加朒減其平行經度爲行定度
五星各以朓朒次差朓加朒減其次行爲行定度
五星次日行定度

凡言次日上日者皆以子正為限

等於上日者為留

差在日度一分以下者俱為留段

少於上日者為退

日月五星各以次日行定度與上日行定度相較為定行分

月五星定行與日躔定行進相消退相從各為離日定行分

氣朔定日

四正

置四仲中氣日躔朓朒差如定行而一得日差朓損朒益四仲中氣日分得四正日分

定朔弦望

置平朔弦望日月朓朒差同名相從
日朓月朒同名爲加月朓日朒同名爲減
異名相消
日朓多應加月朓多應減日朒多應減月朒多應加
爲實月平離爲法而一得加減汎差用以加減平朔弦望爲
前汎時
置前汎時覆求加減次差復以加減平朔弦望爲後汎時覆
求加減後差與次差相減餘自因爲實汎差次差相減餘爲
法而一得數損益其加減後差
次差多於汎差者益少者損
爲加減定差

以加減定差加減於平朔弦望得定朔弦望日分

前後兩朔干同者前月大盡異者前月小盡兩朔間無中氣者爲閏月

五星定合退望

五星行定度與日躔行定度相減

逐日逐時細求之

無餘分者卽爲定合餘半周者爲退定望若未合者置其較分如離日定行而一得數加減用時

星行定度多者加日行定度多者減太白辰星順合反此

爲定合退望日分

歲塡熒惑合前爲夕合後爲晨望前爲晨望後爲夕太白辰

星順合前爲晨合後爲夕退合前爲夕合後爲晨

內外緯度

月離正交度

月倍離初末限正弦因交周朓朒準分爲勾較弦因交周朓朒準分損益一度爲股

朓初朒末損朒初朓末益

勾股求弦爲緯差法法分勾爲正弦得交行朓朒差倍離在朓限者交行爲朒差倍離在朒限者交行爲朓差亦曰屈申差朓差爲申朒差爲屈

㨗法置勾如股而一爲切分得交行朓朒差申其界分因股得緯差法

朓盈朒損平交度爲正交度

月五星交定度

月以正交度損行定度爲交定度

五星以正交度損次行爲交定度

交定不及半周者爲正交後其緯距南曰陽歷過半周者去半周餘爲中交後其緯距北曰陰歷正交後過象限者反減半周餘爲中交前中交後過象限者反減半周餘爲正交前

黃道內外度

黃道距至度

半周以下爲冬至後以上去半周爲夏至後冬至後過象限者反減半周爲夏至前夏至後過象限者反減半周爲

冬至前或不分二至前後但以割圜變率求之亦可

較弦因內外準分爲正弦得內外度春正限後行赤道北爲內秋正限後行赤道南爲外

春正後即夏至前後秋正後即冬至前後

月離緯度

月在朔望者以交緯準分因交定正弦爲正弦得朔望月緯度不在朔望者以緯差法因中緯準分爲緯大限正弦又以交定正弦因之爲正弦得月緯度

五星緯度

五星遠近初分與遠近次分相減餘因中緯準分如次分而一得差較損益中緯準分爲各星緯大限正弦

遠近初分多者益遠近次分多者損
又以交定正弦因之爲正弦得各星緯度
經緯變度
兩道差
置黃道度正弦如內外度較弦而一爲正弦得赤道經度
兩日日躔赤道經度相較餘爲日躔赤道定行分
月星置交定較弦如緯度較弦而一爲較弦得黃道距交度
正交前者與正交度相消正交後者與正交度相從中交前
者以半周益正交度相消中交後者以半周益正交度相從
各得月星黃道經度
兩日黃道經度相較爲黃道定行分與日躔定行進相消退

相從爲黃道離日定行分

兩道經度相減餘爲兩道朓朒差

黃道强爲朒赤道强爲朓月星以本道强爲朒黃道强爲朓

有黃道經緯求赤道經緯

內外準分因緯度較弦爲先數內外次準因緯度正弦爲次數黃道經度較弦因先數爲後數月星在黃道外者以後數從次數在赤道外者以後數消次數在兩道閒者以次數消後數各爲正弦得月星赤道內外度亦曰赤道緯度

春正限後月星在黃道北爲黃道外赤道南爲赤道外秋正限後月星在黃道南爲黃道外赤道北爲赤道外與末

所得月星赤道內外度外為南內為北者不同

黃道緯度較弦因黃道經度正弦如赤道緯度較弦而一為正弦得赤道經度

兩日月星赤道經度相較為月星赤道定行分與日躔赤道定行進相消退相從為月星赤道離日定行分

距日定度

月星黃道經度與日躔行定度相較為黃道距日度申其較弦因黃道緯度較弦為較弦得月星距日定度

躔離宿度

黃道宿度

置歲差以距元積年因之用減黃道宿應

如不及減者累加前宿減之
得天正冬至日躔黃道宿度分與本宿全度相減餘爲次宿
距星黃道經度
如冬至日躔在箕宿其減餘卽爲牛宿距星黃道經度也
遞加列宿分度各得次宿距星黃道經度亦曰黃道宿積
如加斗牛兩宿分度卽得女宿距星黃道經度之類
置七政黃道經度以近少黃道宿積減之得躔離黃道宿度
赤道宿度
置各宿距星黃道經度及南北緯度依前章求赤道經緯法
得各宿距星赤道內外度及經度其經度亦曰赤道宿積
置列宿距星赤道經度各減前宿距星赤道經度

不及減者加全周減之後倣此

得赤道列宿度分

如置牛宿距星赤道經度以斗宿距星赤道經度減之餘

即斗宿赤道度分列宿俱倣此

置七政赤道經度以近少赤道宿積減之得躔離赤道宿度

赤道上黃道宿度

置赤道宿積較弦以內外次準分之又如正弦而一爲勾一

度爲股勾股求弦弦分勾爲較弦得赤道上黃道宿積

捷法置赤道宿積較弧切分如內外次準而一爲較弧切

分得赤道上黃道宿積

與次宿相減得本宿度分

置七政赤道經度依上法得赤道上黃道積度以近少赤道
上黃道宿積減之得躔離宿度

密法以歲周因各宿距星黃道經緯度如黃道天周而一
依前章求赤道經緯及本章求赤道上黃道法得數復以
天周因之如歲周而一爲各宿赤道內外度經度及赤道
上黃道宿積如以爻策求之者不用此法但以得數之後
以天周因爻策如爻限周而一爲度分

上考者以距元積年因歲差加宿應足本宿度分遞去之
餘爲次宿度分即所求天正冬至日躔黃道宿度分

躔離辰次

赤道

積年因歲差以損辰應與全周相減
辰應不及損者反損之不與全周相減
得元枵中限赤道積度加氣限得娵訾初限積度遞加辰限
得以次各辰初限積度
各辰初限即各宮界
置各辰各限積度以近少赤道宿積減之得各辰宮界入赤
道宿次度分
密法以初限積度因天周如歲周而一爲宮界定積以近
少赤道宿積減之得宮界入宿次度分
有交策求度分者以天周因交策如交限周而一得度分
章內多同

七政赤道經度與初限積度等者

密法亦用宮界定積

即以用時爲交宮刻分若未合者相減餘如七政赤道定行而一爲刻分損益用時

宮界定積多者益七政經度多者損五星退行者反是爲交宮刻分

黃道

置各辰初限赤道積度求得赤道上黃道即各辰黃道宮界積度

密法亦以天周因之如歲周而一爲黃道宮界定積

以近少赤道上黃道宿積減之得各辰宮界入黃道宿度分

依赤道法得七政黄道交宮日分
上考者積年因歲差加辰應與全周相減得元梠中限赤道積度
九服里差
南北里差
置南北距元里數如高下全差而一又以象限因之南減北加於北極應得各方北極高
東西里差
北極高較弦因東西差準爲東西差法置東西距元里數如差法而一得東西里差刻分東盎西損於氣應得各方氣應
命日

大餘

置大餘命虛甲子算外得宿紀干支

如初日爲虛甲子一日爲危乙丑六十日爲奎甲子一百二十日爲畢甲子一百八十日爲鬼甲子二百四十日爲翼甲子三百日爲氐甲子三百六十日爲箕甲子四百一十九日爲女癸亥至四百二十日去宿紀總法仍爲虛甲子餘倣此

捷法置大餘足紀法去之餘命甲子算外得日辰干支

小餘

置時法損半爲定時用數

得四刻又六分刻之一

置小餘如定時用數而一命子正算外得各初正時

未及定時用數爲子正得一爲丑初得二爲丑正三爲寅

初四爲寅正至二十三爲夜子初各算外餘倣此

餘不及用數者命初刻算外得各刻分

如定時得二爲丑正又餘一刻卽爲丑正一刻若不及一

刻卽爲丑正初刻某分秒他時及刻分皆倣此

曉菴新法卷三終

曉菴新法卷四

晝夜永短

赤道日周

置全周加一日日躔赤道定行爲赤道日周

升降差

內外度及北極高兩正弦相因爲實兩較弦相因爲法而一爲正弦得升降差

捷法內外度及北極高兩切分相因爲正弦得升降差凡求日月星升降差皆同法

晝夜分

置日躔升降差倍之如赤道日周而一爲晝夜差刻分損益

五十刻爲晝刻分
春正後益秋正後損
與百刻相減爲夜刻分
日出入分
夜刻損半爲日出前汎時加晝刻爲日入前汎時
置前汎時眞刻分
凡所得日出入時皆定刻分須借後篇氣差反損益之得
眞刻分下倣此
覆求日出入次汎時
兩汎時齊分者即以次汎時爲定時若未合者又置次汎時
眞刻分求日出入後汎時

次後兩汎時之較自因如前次兩汎時之較而一日較差損益後汎時定刻分爲日出入定時

次汎時在前汎時以上爲益以下爲損

置日入定時內損本日日出定時爲晝定刻分以日入定時減次日日出定時爲夜定刻分

昏明分

置日出入定時眞刻分進退四刻爲昏明前汎時

日出退日入進下皆倣此

求其日躔赤道內外度益北極高爲外較

如在一象限以上者與半周相減餘爲外較後倣此

損北極高爲內較兩申其較並相從損半爲先數以昏明準

分損外較或内較較弦

日在赤道南損内較赤道北損外較不及損者其自日入後至日出前皆爲朦朧分

次數大於先數者倍先數内減次數餘如先數而一爲矢爲次數如先數而一爲矢得距中度

所得距中度過一象限

先有弦矢而所得弧度當過一象限者以弦矢入割圜表申其弧度與半周相消卽得所求弧度凡言所得弧度過一象限者皆依此法

如赤道日周而一爲距中刻分以夜定刻損半相消日朦朧分損益日出入定時得昏明次汎時

置次汎時眞刻分覆求得後汎時

置二汎時依日出入法得昏明定時

昏明定時與日出入定時相消爲朦朧定分

求昏明中界者置日出入時眞刻分進退二刻求內外兩較及先數以昏明準分之半損外較或內較較弦爲次數依上法求之得昏明中界定時

五星遠近 補

遠近定分

五星中緯準分因交定正弦爲正弦得中緯度

遠近初分因中緯度正矢用損遠近次分餘爲股初分因中緯度正弦爲勾勾股求弦得遠近定分

月星光體盈虧

徑體準度

日月星各以遠近中準因遠近定分得遠近定度又以視徑中準因遠近中準得徑體準度

光體汎加分

月星距日定度正弦因月星遠近定度爲勾較弦因遠近定度損益日遠近定度爲股

月星距日過象限者益不及象限者損不足損者反損之所得汎加分過一象限

勾股求弦爲實距度置勾如實距度而一爲正弦得光體汎加分

捷法置勾如股而一爲切分得光體汎加分申其界分因股得實距

光體次加分

置日徑準度內損月星徑體準度爲餘準如實距度而一爲先數又置月星徑體準度如其遠近定度而一爲次數用損先數爲正弦得光體次加分

光體定分

兩加分及月星距日定度相從不及半周者卽爲光體定度過半周者與半周相減餘爲光體定度在象限以下申正矢以上申正矢損全徑各爲實如二十而一得光體定分

捷法半其實退位卽光體定分

視徑

日月徑分

日月遠近定分與一度相減餘因日月視徑中準如定分而一損益視徑中準

遠近定分過一度者損不及者益

爲正弦得日月徑分

用新法會通崇禎歷書以日月遠近初分與一度相減餘因徑差準分如初分而一得數視初分過一度者減不及者加加減於視徑中準爲正弦得日月徑分

又增法月遠近定分與遠近初分相減餘因月徑正弦如定分而一得數視定分强於初分者減弱於初分者加加

減於月徑正弦仍爲正弦得月徑次分

五星徑分

五星遠近定分與一度相減餘以五星視徑中準因之如定分而一損益視徑中準

定分過一度者損不及者益

爲正弦得各星徑分

闇虛

置光徑準度去二度曰餘準

倍日躔遠近定度如光徑餘準而一曰總率內減月離遠近定度餘倍之如總率而一爲勾月離遠近定分爲股勾股求弦弦分勾爲全弦得闇虛分

捷法半勾如股而一爲切分得闇虛半徑

月星伏見

赤道離日日周

置赤道日周順損逆益月星赤道離日定行得月星赤道離日日周

伏見準度

月星遠近初分與一度相減餘以伏見中準因之如初分而一損益伏見中準

初分過一度者損不及者益

爲正弦得伏見準度

用新法會通大統歷及崇禎歷書以伏見中準爲正弦即

得伏見準度

升降較

晨以日出分爲限夕以日入爲限

以晨夕日躔升降差

損益其赤道經度

春正後升損降益秋正後升益降損

爲日躔赤道升降度

以晨夕月星升降差損益其赤道經度

視月星赤道内外度内度升損降益外度升益降損

爲月星赤道升降度

日躔及月星兩升降度相減爲升降較

定伏見

月離升降較在伏見準度以上者爲見以下者爲伏

五星置升降較如赤道離日日周而一爲升降前後刻分損益日出入分爲星出入分

星在日西者爲前損日出分星在日東者爲後益日入分晨伏見者用因全周夕伏見者以減百刻餘因全周爲赤道距中度象限以上申較弦加一度象限以下申其矢各爲先數次以日躔內外度益北極高爲外較損北極高爲內較兩申其較弦相從損半因先數日行赤道南損外較赤道北損內較各較弦爲正弦得日入地度在各星伏見準度以上爲見以下爲伏

大統曆但以黃道求五星伏見自具大統曆經今不贅

用新法會通崇禎曆書其求五星伏見與月同法

歲塡熒惑順合伏太白辰星合退伏皆夕伏晨見

月晦朔太白辰星順合伏皆晨伏夕見

月及歲星晝見太白晝見經天皆不在伏見之限

極交分

置赤道較弦如黃道較弦而一為正弦得過北極弧交黃道分

省曰極交分

曉菴新法卷四終

曉菴新法卷五

氣差

日躔平行經度與赤道經度相減餘如赤道日周而一得氣差刻分

赤道經度強於平行者爲損差平行經度強於赤道者爲益差

損益日下小餘分爲定刻分

益足百刻者其大餘進一日不及損者加百刻損之其大餘退一日

小盡之月遇次月合朔進一日者其月改大盡大盡之月遇次月合朔退一日者其月改小盡閏月因本月退朔得中氣

在朔者移閏於前一月因次月進朔得中氣在本月之晦者
移閏於後一月
先有定刻分求眞刻分者
如前兩篇所求日下小餘皆爲眞刻分
其損益反用之
凡求經緯諸數皆用眞刻分
如前兩篇諸法
凡求視差諸數以距午距中分斜正參實者皆用定刻分
如本篇諸法
視差
午位黃赤道

先以用時眞刻分求得七政黃赤兩道內外經緯諸度分
置用時定刻分與五十刻相較爲距午刻分
用時定刻分不及五十刻者爲午前過五十刻者爲午後
以全周因之爲距午赤道度損益日躔赤道經度
午前損午後益
爲午位赤道度其正弦因內外次準爲法法分較弦爲勾一
度爲股勾股求弦弦分勾爲較弦得午位黃道度
捷法午位赤道較弦因較弧界分如內外次準而一爲較
弧切分得午位黃道
又法以較弧切分如內外次準而一爲較弧切分得午位
黃道

求其內外度損益北極高
內度損外度益
與象限相減得午位黃道高
黃道午中差
極交分較弦因午位黃道高較弦如正弦而一爲勾一度爲股勾股求弦弦分勾爲正弦得黃道午中差
捷法極交分較弦因午位黃道高較弧切分爲切分得午中差
黃道中限
置午位黃道以午中差損益之
午位黃道在半周以下者益以上者損

爲黃道中限度與七政黃道經度相較得各曜距中度
中限度强於七政經度爲中後七政經度强於中限度爲
中前
黃道中限高
極交分正弦因午位黃道高較弦爲較弦得黃道中限高
黃道高度及交分
黃道中限高正弦因距中較弦爲正弦得日月星黃道高度
其較弦分中限高較弦爲正弦得高度交分
日月星高度及交分
日躔高度及交分卽以黃道爲定
月星緯度正弦因黃道高較弦爲先數緯度較弦因黃道高

正弦爲次數黃道高度交分正弦因先數爲後數損益次數
月星緯北者益緯南者損
爲正弦得月星高度
黃道高度較弦因黃道高交分較弦如月星高較弦而一仍
爲較弦得月星高交分
月星高交黃道分
月星緯正弦爲實交分正弦因月星緯較弦爲法而一爲勾
一度爲股勾股求弦弦分勾爲正弦得月星高距黃道分
置月星緯切分如交分正弦而一爲切分得月星高距黃
道分
置月星緯正弦如月星高距黃道正弦而一仍爲正弦得月

星高交黃道分

三差

置七政高度較弦如遠近定度而一為正弦得通差

七政高度交黃道分正弦

日躔即黃道高度交分下倣此

因通差正弦仍為正弦得南北差

七政高度交黃道分較弦因通差正弦為正弦得東西差

晨昏日月徑

晨昏徑差

置遠近定度去一度曰距地度日月高度較弦為勾較矢加距地度為股勾股求弦曰距人度如遠近定度而一為晨昏

遠近定分與一度相減餘以日月徑分正弦因之如晨昏遠近定分而一爲晨昏徑差

晨昏遠近定分過一度者爲損差不及一度者爲益差

捷法距人度與遠近定度相減餘因日月徑分正弦如距人度而一得晨昏徑差

晨昏徑分

以晨昏徑差損益日月徑正弦仍爲正弦得晨昏日月徑分

月體光魄定向

汎向

月離黃道與午位黃道相減爲黃道距午度

月離黃道強於午位黃道爲午前午位黃道強於月離黃

道爲午後

次以午位及月離兩黃道高度較弦相因爲先數正弦相因爲次數用次數損距午較弦

不及損者反損之下所得弧過象限爲後數如先數而一爲較弦其弧與半周午前相從午後相消爲汎向

起子中位算外後皆同

次向

朔後者以黃道高度交分中前加汎向中後反減半周餘加汎向望後者以黃道高度交分中後減汎向中前反減半周餘減汎向各爲次向

定向

月緯度正弦如距日定度正弦而一爲正弦得差較分用以損益次向

朔後緯南損緯北益望後緯南益緯北損

爲魄體定向加半周爲光體定向又損益一象限爲光魄界定向

變差附

赤道

歷元以南以里差損北極應不及損者反損之餘爲南極出地度其地在赤道南凡以內外度論損益者皆反用之

如第四篇第一章晝夜差改用春正後損秋正後益損益

五十刻爲晝刻分
又如第四篇第四章日躔升降差改用春正後升益降損
秋正後升損降益損益其赤道經度爲日躔赤道升降度
月星升降差改用內度升益降損外度升損降益損益其
赤道經度爲月星赤道升降度又求日入地度法以日躔
內外度益南極高爲外較損南極高爲內較兩中其較弦
相從損半因先數視日躔在赤道南者損內較赤道北者
損外較各較弦爲正弦得日入地度
凡用北極高者皆改從南極高反用損益卽得
黃道
午位黃道行赤道內度强於北極高者內去北極高度餘與

象限相减爲午位黄道高其午位及中限兩黄道皆在天中之北

地在赤道南者午中兩黄道皆在天中北唯午位黄道行赤道外度强於南極高者內去南極高度餘與象限相减爲午位黄道高其午中兩黄道皆在天中南

凡以黄緯南北論損益者皆反用之

如本篇第二章午中差改用午位黄道在半周以下損以上益損益午位黄道爲黄道中限度又求月星高度所得後數改用緯南爲益緯北爲損損益次數爲月星高正弦

又如本篇第四章求汎向其所得弧午後者卽爲汎向午前者與全周相减餘爲汎向又求次向朔後者以黄道高

度交分中前減汎向中後從半周加汎向望後者以黃道

高度交分中後加汎向中前從半周損汎向各爲次向唯

求定向者全用正文雖有南北緯度不從變差損益

凡午中兩黃道在天中南者皆從正文午中兩黃道在天

中北者皆從變差

曉菴新法卷五終

曉菴新法卷六

日食

南北較差

日南北差與月南北差同向相消異向相從日南北較差

月星緯加黃道中限高不及象限者即爲視差同向過象

限者以月星緯正弦因月星距中黃道較弦得數大於中

限高較弦爲視差異向小於中限高較弦爲視差同向

東西較差

月東西差損益月離黃道爲先數

月離中前爲益中後爲損凡以月星東西差爲損益者皆

從月星中前中後爲定

日東西差損益月離行定爲次數

日躔中前爲益中後爲損凡以日東西差損益者皆從日躔中前中後爲定

兩數相消曰東西較差

食甚定時

置定朔定刻分東西較差如月離日定行分而一得時差前汎分

中前爲損差中後爲益差下皆同

損益定刻分爲食甚前汎時

欲求眞刻分以氣差反損益之下皆同

置前汎時

先以眞刻分求日月經緯諸數次以定刻分求高度視差諸數篇內俱倣此

凡經緯高度視差諸數各就本時求之篇內皆同

覆求時差次汎分

與求前汎分同法下倣此

損益定朔定刻分爲食甚後汎時

置後汎時覆求時差後汎分與次汎分相減餘自因爲實前次兩汎分相減餘爲法而一加減後汎分

次汎分多於前汎分者爲加前汎分多於次汎分者爲減爲時差定分損益定朔爲食甚定時

損益定朔眞刻分得食甚定時眞刻分以求經緯諸數損

益定朔定刻分得食甚定時定刻分以求高庳視差諸數

凡以大小餘命日時者皆定刻分

如欲密求者再以時差後汎分損益定朔依前法復求時差與後汎分相減餘自因爲實次後兩汎分相減餘爲法而一得數視後汎分多者加次汎分多者減加減未所得時差爲定分更欲密者推此法累求之

日食分秒

食甚定時南北較差損益月緯

視差異向者皆爲益視差同向者南緯益北緯損如不及損即反損之餘爲南緯若黃道中限在天中北者反是後皆倣此

日定緯南曰陽歷北曰陰歷
食甚定時日月兩晨昏徑分
凡日月晨昏徑及闇虛月星徑分各就本時求之篇內皆
同
相從損半日日食用數內損定緯爲日食限
不及損者不食
如本時晨昏日徑而一得日食分秒
初虧復圓
食甚定時用數正弦與定緯正弦爲勾弦求股爲正弦得日
食行分損益交定
初虧損復圓益

爲虧復入交各求緯度損益南北較差
損益與日食分秒法同
爲定緯其正弦仍與用數正弦爲勾弦求股爲正弦得初虧
復圓行分如月離日定行而一爲虧復汎用刻分損益食甚
定時
初虧損復圓益
爲虧復前汎時
以上諸數俱從食甚定時
置虧復前汎時黃道距日度
以上諸數各從本時如初虧前汎時即從初虧前汎時諸
數復圓前汎時即從復圓前汎時諸數餘倣此

以東西較差損益之

初虧中前損中後益復圓中前益中後損

初虧在朔後復圓在朔前者以黃道距日度反損東西較差

初虧有日躔中前月離中後者復圓有月離中前日躔中後者皆以東西較差益月離黃道距日度爲日月次距如汎用分而一日時差法

虧復前汎時南北較差損益月緯爲定緯其正弦爲勾用數正弦爲弦

此用數即以前汎時日月兩晨昏徑分相從損半得數後皆倣此

勾弦求股爲正弦得前汎時虧復行分與次距相減餘爲行差如時差法而一爲行差刻分

次距强於虧復行分者初虧爲益差復圓爲損差虧復行分强於次距者初虧爲損差復圓爲益差後皆倣此

損益前汎時爲虧復次汎時

以虧復次汎時覆求次距及虧復行分兩數相較無餘分者即以次汎時爲定時若未齊者復求行差刻分

求時差法之術與前汎時同但以虧復次汎時與食甚定時相較爲汎用刻分後皆倣此

損益次汎分覆求之至虧復行分及次距齊分而止得初虧復圓定時

行差在一分以下者置爲實如時差法而一爲刻分損益汎時卽爲定時

初虧復圓定時與食甚定時相減爲初虧復圓各定用分兩定用相從爲日食中積分

既內

日食至十分者曰既以上爲既內以日晨昏徑分損用數

此晨昏徑及用數皆從食甚定時金環倣此

爲既內用數依初虧法求之得食既定時依復圓法求之得生光定時各與食甚定時相減爲食既生光兩定用分兩定用相從爲既內中積與日食中積相消爲既外刻分

食既生光經緯高度視差及兩晨昏徑用數皆各從其汎

時定時眞定刻分求之金環分環合環倣此

金環

日食限大於月徑者食有金環以月徑損用數爲金環用數

如日徑而一得金環周度分秒

此日月兩徑卽食甚定時晨昏徑分

依初虧法得合環定時依復圓法得分環定時其合環已前

分環已後缺處爲玦口

合環分環兩定時與食甚定時相減爲合環分環各定用分

兩定用相從爲金環中積分

日食方位

置七限日躔黃道度

初虧食既合環食甚分環生光復圓是爲七限

與午位黃道相減爲日躔距午度次以午位及日躔兩黃道高度較弦相因爲先數正弦相因爲次數與距午較弦相減距午較弦大於次數者下所得弧小於象限距午較弦小於次數者下所得弧大於象限

若距午黃道過一象限者不論其較弦與次數大小下所得弧皆過一象限月體光魄汎向法亦同

爲後數如先數而一爲較弦其弧與半周午前相從午後相消爲汎向

若午中兩黃道在天中北者午前以所得弧損全周爲汎向午後即以所得弧爲汎向

初虧以黃道高度交分中後損汎向中前反減半周餘損汎向各爲交向

食既合環倣此

午中兩黃道在天中北者以黃道高度交分中後益汎向中前從半周損汎向各爲交向

復圓以黃道高度交分中前益汎向中後反減半周餘益汎向各爲次向

生光分環倣此

午中兩黃道在天中北者以黃道高度交分中前損汎向中後從半周益汎向各爲交向

食甚定時中前依初虧法中後依復圓法各得交向

置六限定緯正弦

日食七限除食甚爲六限

如三用數正弦而一

初虧復圓各從本時日食用數食既生光各從本時既内

用數合環分環各從本時金環用數是爲三用數

仍爲正弦得差較分用以損益次向

初虧緯南益緯北損復圓緯南損緯北益

食既合環同初虧分環生光同復圓

爲晦體定向

食既生光爲明體定向合環分環爲玦口定向

食甚定時以象限損益定向

中前緯南益緯北損中後緯南損緯北益
爲晦體定向
置晦體定向損益半周
過半周者損不及半周者益
爲明體定向
食既生光置明體定向損益半周爲晦體定向
食甚定時日月兩晨昏半徑正弦各自因相減如定緯正弦
而一爲先數日徑大於月徑者
內言日月徑皆食甚定時晨昏徑分
先數加定緯正弦爲次數日徑小於月徑者以先數損定緯
正弦

不及損者反損之下所得晦界過一象限
爲次數置次數如日徑全弦而一爲較弦得晦界度分用以
損益晦體定向爲晦明界定向
帶食
日食在早晚者以日出入時定緯正弦爲勾日月次距正弦
爲股
日食在早從日出時日食在晚從日入時
勾股求弦爲正弦得日月定距以損本時日食用數爲帶食
限
不及損者無帶食
如日晨昏徑而一得帶食分秒食甚時在晝者曰帶食內分

在夜者曰帶食外分
食在早者以初虧定時減日出時
不及減者無帶食
餘爲不見食刻分與日食中積相消爲見食刻分食在晚者
以日入時減復圓定時
不及減者無帶食
餘爲不見食刻分與日食中積相消爲見食刻分
帶食方位
置日出入時視在食甚前者準初虧食甚後者準復圓求得
汎向及次向
以帶食定距準日食用數求得差較分損益次向

損益與求虧復方位法同

爲帶食定向

月徑變差

置光徑準度如日遠近中準而一曰光徑準分與日視徑中準相減曰日徑較分月視徑中準因之如月晨昏徑正弦而一曰晨昏較分

北極高矢冪因晨昏較分曰日徑加差加日視徑中準以日晨昏徑正弦因之如日視徑中準而一曰晨昏光徑準分

月晨昏徑正弦因日晨昏徑正弦如晨昏光徑準分而一爲正弦得里差變徑又曰月晨昏定徑

凡求日食唯赤道之下止用月晨昏徑其餘各方皆當用

月晨昏定徑

右以北極高下求里差變徑亦約略可得但四時有寒暑燥濕之異九服有平原山澤之分以及雲霞之類皆能變易月徑當隨地隨時測定用之未可執一以爲成法故不著於正文而附見章末云

月食

食甚定時

置定望月離黃道經度與日躔行定度相減餘如月黃道離日定行分而一爲時差分損益定望眞刻分

交前益交後損

爲食甚定時眞刻分復以氣差損益之爲食甚定時定刻分

凡求經緯及闇虛月徑諸數皆從眞刻分凡求高度視差方位及命日命時皆從定刻分章內皆同

月食分秒

食甚定時月徑分

篇內日食凌犯諸法皆用日月晨昏徑唯月食法止用月徑分

與闇虛相從損半爲月食用數內損月緯度爲月食限緯南爲陽歷緯北爲陰歷

不及損者不食

如月徑而一爲月食分秒

初虧復圓

食甚定時月食用數及月緯兩正弦各自爲冪相消平方開之爲正弦得月食行分損益交定度

初虧損復圓益

爲虧復入交求緯度其正弦爲冪以消用數冪平方開之爲正弦得初虧復圓行分如月黃道離日定行而一爲虧復汎用刻分損益食甚定時爲眞刻分

初虧損復圓益

爲虧復前汎時

以上諸數俱從食甚定時

置虧復前汎時月緯及用數兩正弦

以下諸數各從本時求之

此用數卽以前汎時月徑闇虚相從損半得數後皆倣此
各爲冪相消平方開之爲正弦得平距
亦名前汎時虧復行分
與月離黃道距日度相減餘爲行差如月黃道離日定行分
而一爲行差刻分損益前汎時
平距大於黃道距日度者初虧損復圓益平距小於距日
度者初虧益復圓損
爲虧復次汎時
以次汎時覆求行差刻分損益次汎時
此損益與前汎時同法
爲初虧復圓定時眞刻分又以氣差損益之得初虧復圓定

時定刻分

初虧復圓定時與食甚定時相減得初虧復圓各定用分兩定用相從爲月食中積刻分

旣內

月食至十分曰旣以上爲旣內以月徑損月食用數

此月徑及用數皆從食甚定時

餘爲旣內用數依初虧法得食旣定時依復圓法得生光定時各與食甚定時相減爲食旣生光定用分兩定用相從爲旣內中積刻分與月食中積相減爲旣外刻分

月食更點

置夜定刻如五而一爲更率倍更率如十而一爲點率

置日入時以點率遞加之得各更點刻分
凡更點皆用筭内如日入時加點率二次即為一更二點
加點率五次即為二更一點之類餘倣此
月食五限刻分
初虧食既食甚生光復圓為五限
在各更點刻分以上者即為所交更點
假如日入時七十五刻即得夜刻五十以一十刻為更率
二刻為點率置日入時七十五刻加更率一次得八十五
刻為二更一點又加點率一次得八十七刻為二更二點
視五限刻分在八十五刻以上即交二更一點八十七刻
以上即交二更二點餘倣此

一更二點以內曰昏分五更三點以外曰晨分
通曰晨昏分又曰昏明分
月食方位
置五限月離黃道與午位黃道相減爲月離距午度依日食
法得汎向
初虧以黃道高度交分中前益汎向中後反減半周餘益汎
向復圓以黃道高度交分中後損汎向中前反減半周餘損
汎向各爲次向
若午中兩黃道在天中北者初虧依日食復圓法復圓依
日食初虧法各得汎向
食既法同初虧生光法同復圓

食甚先定望者依初虧法後定望者依復圓法各得次向
置四限月緯正弦
月食五限去食甚為四限
如兩用數正弦而一
初虧復圓各從本時月食用數食既生光各從本時既內
用數是為兩用數
仍為正弦得差較分用以損益次向
其損益與日食相同
為晦體定向
食既生光為明體定向
食甚以象限損益次向

食甚定時在定望前者緯南益緯北損定望後者緯南損緯北益
爲晦體定向
置晦體定向損益半周
與日食同法
爲明體定向
食既生光置明體定向損益半周爲晦體定向
食甚定時月闇虛兩半徑正弦各自因相減如月緯正弦而一爲先數用損月緯正弦
不及損者反損之下所得晦界過一象限
餘如月徑全弦而一爲較弦得晦界度分損益晦體定向爲

晦明界定向

帶食

月食在昏旦者以日出入時月緯較弦因月離黃道距日較弦

月食在初昏者從日入時在將旦者從日出時

仍爲較弦得定距以損用數餘爲帶食限

不及損者無帶食

如月徑而一得帶食分秒食甚在夜者曰帶食內分食甚在晝者曰帶食外分

食近初昏者以初虧定時減日入時

不及減者無帶食

餘為不見食刻分與月食中積相消為見食刻分食近平旦者以日出時損復圓定時

不及損者無帶食

餘為不見食刻分與月食中積相消為見食刻分

帶食方位

置日出入時視在食甚前者準初虧食既在食甚後者準生光復圓求得汎向及次向

以帶食定距準月食用數求得差較分損益次向

損益與月食虧復方位法同

為帶食定向

日出入時值月食既內者不必求帶食方位

太白食日

太白晨昏定徑

太白遠近定度因日徑較分如月離遠近中準而一爲日徑加差加日視徑中準以日晨昏徑正弦因之如日視徑中準而一日晨昏光徑準分○一本云置日躔遠近中準內損月離遠近中準日日月遠近差依月星光體盈虧法得日太白實距度與日月遠近差相減餘因日徑較分如實距度而一爲益差益日徑較分爲太白較分

晨昏光徑準分九服不同宜隨地測定酌用之○一本無此注

依日月晨昏徑法求得太白晨昏徑分正弦因日視徑中準如晨昏光徑準分而一爲正弦得太白晨昏定徑○一本云依日月晨昏徑法求得太白晨昏徑分內損太白較分爲正弦得太白晨昏定徑

省日太白定徑

東西南北較差

以星躔準月離依日食法得太白東西南北較差

中食定時

置太白退定合時東西較差如太白離日定行分而一得時差前汎分

中前爲益差中後爲損差章内俱倣此

損益定合時得中食前汎時

日星經緯諸數皆用眞刻分高度視差諸數及命日命時皆用定刻分後俱倣此

置前汎時覆求時差次汎分損益定合時爲中食後汎時

置後汎時覆求時差後汎分依日食法得時差定分損益定

合時得中食定時
食日淺深
中食定時南北較差損益星緯
以星緯準月緯即與日食同法後倣此
日定緯
緯南爲陽歷緯北爲陰歷
中食定時日晨昏徑太白定徑相從損半曰食日用數內損
定緯爲食中限
不及損者不食
如晨昏日徑而一爲太白食日入中分秒
省日食中分秒

其食中分秒多寡即為食日淺深

出入二限

中食定時用數正弦與定緯正弦為勾弦求股為正弦得食日行分損益太白交定

入日益出日損

為出入二限入交各求緯度損益南北較差為定緯其正弦仍與用數正弦為勾弦求股為正弦得太白入日出日行分加太白離日定行而一為出入汎用刻分入日損出日益損益中食定時為出入前汎時

以上諸數俱從中食定時

置出入前汎時太白黃道距日度

以下諸數各從本時宜借日食法類推之

以東西較差損益之

入日中前益中後損出日反是若入日在合後出日在合

前者以黄道距日度反損東西較差入日或日在中後星

在中前出日或日在中前星在中後皆以東西較差益太

白黄道距日度

爲日星夾距如各汎用分而一日時差法

太白入日凖初虧出日凖復圓依日食法得行差及行差刻

分損益前汎時爲出入夾汎時

損益亦與日食法同

以出入夾汎時覆求夾距及出入行分

求出入行分與日食交汎時虧復行分同法

兩數相較無餘分者即以交汎時爲定時若未齊者復求行差刻分損益交汎時遞求之至出入行分與交距齊分而止得太白入日出日定時

出入二限定時與中食定時相減爲入日出日各定用分兩定用相從爲太白食日中積分

日中黑子

食中限大於太白定徑者太白體全入日爲日中黑子置太白定徑如日晨昏徑而一得黑子分秒

置食日用數内損太白定徑爲黑子用數依太白入日法得太白全入日體定時依太白出日法得太白初出日體定時

捷法置太白出日入日時兩定徑各如其時差法而一入日時損出日時益得全入初出定時

全出初入二限定時與中食定時相減各為定用分兩定用相從為內限中積與太白食日中積相消為外限刻分

食中限小於太白定徑者星體不全入日不成黑子止求三限定時

入日中食出日是為三限

太白食日不成黑子者日光盛大入目難見今姑具其理

辰星以退定合時依太白法求晨昏定徑得數甚微○一本云依太白法求得辰星較分大於辰星晨昏徑分正弦損盡無餘雖入日體入目難見故不著于篇若欲求之悉依太白食日諸法○一本無此二句

太白食日方位

置五限日躔

入日全入中食初出出日是為五限

依日食法得汎向

太白入日準復圓太白出日準初虧各依日食法得次向

全入同入日法初出同出日法

中食中前依出日法中後依入日法各得次向

置四限定緯正弦

太白食日五限去中食為四限

如兩用數正弦而一

太白入日出日各從本時食日用數全入初出各從本時

黑子用數爲兩用數
仍爲正弦得差較分用以損益次向
太白入日南緯損北緯益太白出日南緯益北緯損全入
同入日初出同出日
爲出入定向中食定時以象限損益次向
與日食食甚定時相反
爲中食定向

帶食

太白食日在早晚者以太白定緯準月定緯依日食法得帶
食分秒亦爲帶食淺深以中食準食甚得帶食內外分以太
白入日準初虧出日準復圓依日食法得晝見食夜不見食

各刻分

帶食方位

置日出入時中食前者準太白入日中食後者準太白出日求得汎向及次向以帶食定距準食日用數求得差較分損益次向

損益與出入定向法同

爲帶食定向

凌犯

主客

月星相犯者星爲主月爲客

經緯兩星相犯者經星爲主緯星爲客

兩緯星相犯者

或皆順或皆逆

行遲者爲主行疾者爲客一順一逆者順行者爲主逆行者爲客

次緯

月星南北差損益其黃道緯度

視差與午中兩黃道南北異向者相益

午中兩黃道在天中南視差同向者南緯益北緯損不及損者反損南北差餘爲南緯

午中兩黃道在天中北視差同向者北緯益南緯損不及損者反損南北差餘爲北緯

求視差異同兩向法見日食首節注中

爲月星次緯

次距

置月星黃道經度損益其東西差

中前益中後損

爲黃道次經

主客兩曜

或月星兩曜或兩緯星或一經星一緯星

黃道次經相減得次距

定距

客星次緯較弦因次距較弦仍爲較弦得汎距

章內凡稱客星者月離同法

置客星次緯正弦如汎距正弦而一仍爲正弦得客星交黃道分

省曰客星交分

汎距與主星次緯兩正弦相因爲先數兩較弦相因爲次數先數因客星交分正弦爲後數次後二數同名相從異名相消

兩曜次緯皆南皆北曰同名一南一北曰異名

爲較弦得定距

平距

汎距正弦因客星交分較弦爲正弦得平距

定緯

置汎距較弦如平距較弦而一仍為較弦得緯較分

緯較分與主星次緯同名相消異名相從各為定緯

兩曜次緯南北同者為同名南北異者為異名

若主客兩曜次經相同無次距者但以兩次緯同名相消

異名相從即為定緯亦為定距

經星無東西南北差即以其黄道經緯準次經緯求定距

定緯

置平距正弦如定距正弦而一仍為正弦得兩曜交分

定行較分

主客兩曜定行分同名相消異名相從各為定行較分

主客兩曜皆順皆逆爲同名一順一逆爲異名

時差法

置凌犯之日

凡凌犯皆用夜刻唯月歳太白三曜相犯兼用晝刻

每間一時求其平距

前後兩時平距相減

假如子正平距卽與丑正平距相減餘倣此

若客星次經前時少於主星後時多於主星或前時多於

主星後時少於主星者皆以兩平距相從

爲平距較分如時法而一

捷法以十二因之

得時差法各以其時命之

假如亥正至子正者曰亥正時差法子正至丑正者曰子正時差法餘倣此

定合

主客兩曜黄道經度相减餘如定行較分而一爲加减前汎差

客星黄道經度少於主星者順行爲加差逆行爲减差下倣此

客星黄道經度多於主星者順行爲减差逆行爲加差下倣此

加減用時爲汎合時

置汎合時覆求加減後汎差自因如前汎差而一爲加減較分

加減後汎差與前汎差加減同者爲益較異者爲損較用以損益其加減後汎差爲加減定差

置汎合時以加減定差加減之爲兩曜黃道定合時

陰陽歷

主客兩曜次緯異名者客星南爲陽歷客星北爲陰歷

次緯南北異名者不論緯較分大小皆同法

次緯同名緯較分大於主星次緯者南爲陽歷北爲陰歷

次緯同名緯較分小於主星次緯者南爲陰歷北爲陽歷

逆順度

黄道定合時客星順行者其東西差大於主星爲順度小於主星爲逆度客星逆行者其東西差小於主星爲順度大於主星爲逆度

既有定合順逆度即可推正合

有無定合而見正合者客星次經先少於主星後多於主星爲順度先多於主星後少於主星爲逆度

正合前客星次經小於主星者爲順度大於主星者爲逆度

正合後客星次經大於主星者爲順度小於主星者爲逆度

有無正合而見凌犯者客星次經小於主星初限爲順度終限爲逆度客星次經多於主星初限爲逆度終限爲順度

晨昏徑分

依日月晨昏徑法得五緯星晨昏徑分

內太白晨分徑已見太白食日章中

經星無數大小絕異其徑分不可勝紀各以所測徑分準

七政晨昏徑用之

正台

置黃道定合時兩曜平距

求各曜經緯諸數皆用真刻分求高度視差諸數及命日

命時皆用定刻分後俱倣此

求次經次緯汎距平距定距定緯凡從視差出者皆隨高

度視差用定刻分篇內盡同

如時差法而一爲時差前汎分
順度中前爲損差中後爲益差逆度中前爲益差中後爲
損差
定合時平距大於平距較者内減平距較餘爲實益差進
損差退進退一時申其時差法實如法而一爲時差奇分
加時法爲時差前汎分
若餘實又多於次時平距較者於内遞減平距較每減一
次進退一時申其時差法置減餘爲實如法而一爲時差
奇分以時法因遞減次數加奇分得時差前汎分以後凡
如時差法而一者皆倣此類推之
損益定合時爲正合前汎時

置前汎時覆求時差次汎分

順度客星黃道次經小於主星者爲益差大於主星者爲損差逆度客星黃道次經大於主星者爲益差小於主星者爲損差下倣此

損益前汎時爲正合後汎時

置後汎時覆求時差後汎分自因如次汎分而一爲時差定較與後汎分相加減

前次兩汎分損益同者相加異者相減

爲時差定分損益後汎時得正合定時

兩曜遲疾相近定合時平距大於定行較分者進退一日依法求之重得正合定時

如是屢求之至無正合之日而止
爲比日凌犯
已上凡言凌犯者皆與掩食相通
掩食淺深
主客兩曜晨昏徑相從損半爲掩食用數內損定緯爲掩食
限
不及損者有凌犯無掩食
如主星晨昏徑而一爲掩食分秒
其分秒多寡卽爲掩食淺深
諸數皆從正合定時下一節同
凌犯遠近

置日度一度爲法
若諸數本用交策者亦以日度一度通爲交策爲法
加掩食用數爲凌犯用數視定緯在凌犯用數以下者
定緯在凌犯用數以上者無凌犯
內損掩食用數餘如法而一得兩曜相距寸分
足法數爲尺十分法之一爲寸十分寸之一爲分
其相距寸分多寡卽爲凌犯遠近
客星高定度大於主星曰凌小於主星曰犯
以通差損月星高度卽爲高定度
凌犯定名皆以初限定時爲準
掩食初終二限

正合定時掩食用數正弦與定緯正弦爲勾弦求股仍爲正
弦得掩食行分如時差法而一爲初終二限汎用日刻分
掩食行分大於平距較者依時差之術求之
捷法進退兩時者間一時求其平距相消曰平距總較爲
減法進退三時四時而上至若干日時者皆依此類推之
凡進退時日皆以益差爲進損差爲退此獨以初限爲退
終限爲進
損益正合定時得初終二限前汎時
損爲初限益爲終限
以上諸數皆從正合定時
置初終前汎時掩食用數正弦

以下諸數各從本時宜借日食及太白食日類推之

與定緯正弦爲勾弦求股仍爲正弦得初終二限各行分與

平距相較爲行差如時差法而一得行差門刻分

初限行分大於平距者爲損差小於平距者爲益差終限

行分大於平距者爲益差小於平距者爲損差後皆倣此

損益前汎時爲初終次汎時

置次汎時覆求平距及初終二限行分兩數相齊無餘分者

即爲初終定時若未齊者再求行差刻分損益次汎時遞求

之至兩數齊分而止得掩食初終二限定時

㨿法行差不及十分刻之一者即以損益其汎時得定時

初終二限定時各與正合定時相減爲定用分兩定用相從

得掩食中積日刻分

凌犯初終二限

置凌犯諸數依掩食初限法得凌犯初限定時依掩食終限法得凌犯終限定時

凌犯初終二限定時與正合定時相消爲初終二限各定用分兩定用相從得凌犯中積日刻分

掩食凌犯方位

順度主星準日躔客星準月離依日食法得汎向及次向逆度主星準日躔客星準太白依太白食日法得汎向及次向正合先定合者依初限法後定合者依終限法各得次向四限兩曜交分

凌犯初終二限掩食初終二限爲四限
各與象限爲較得差較分損益次向爲初終定向
經順度緯陽歷初限益終限損緯陰歷初限損終限益經
逆度緯陽歷初限損終限益緯陰歷初限益終限損
正合以象限損益次向爲掩食凌犯定向
其損益視正合定時先定合者依初限法後定合者依終
限法
月星相犯視終初二限定向不及半周者益半周過半周
者内損半周初限爲星入月定向終限爲星出月定向
轉時變差
用時次經與本時前後次經各相較

如用時在子初以其次經前與亥正次經相減後與子正次經相減餘倣此

大小同名者

兩次經或皆大於用時次經或皆小於用時次經卽爲轉時每間一刻求其平距至損益之交漸增復減漸減復增之際卽爲轉刻

置轉刻與前後時相較爲法

如子初二刻與前時亥正相較得六刻又六分刻之一爲法與後時子正相較得二刻又六分刻之一爲法餘倣此

轉刻平距與前後時平距相較爲轉時較如法而一各爲轉

時變差

用時在轉時者以轉時變差代時差法用之

用時在轉刻前者用轉刻前變差在轉刻後者用轉刻後

變差

重合

正合後不及終限行差復大於先

掩食凌犯行分大於平距而後刻分行差復大於先刻分

行差

及合前合後主客次經大小同名者

客星次經合前大於主星合後亦大合前小於主星合後

亦小是爲同名

皆有重合
行差復大者以先得行差半之爲較法
以汎用加正合時求得行差爲先得行差
前後次經大小同名者置平距如時差法而一與汎用相從
半之爲較法較法損汎用加正合定時爲轉際前汎時
四分較法之一曰節率進退轉際前汎時爲先後二節各求
其行差又求前汎時行差減之
若先節在正合前其行差與前汎時行差相加後節次經
與前汎時異名者兩行差亦相加
爲行差較兩較相從爲法相消因節率爲實實如法而一爲
損益差

先節行差小於後節爲損差大於後節爲益差若兩行差相加爲較者反是一加一減者先節加爲損差後節加爲益差

損益前汎時爲轉際次汎時

四分節率之一爲次汎時節率進退次汎時爲前後二節依前汎時法得損益差自因如前汎時損益差而一與次汎時損益差相加減

兩差損益同名爲加異名爲減

爲損益定差損益次汎時爲轉際定時

以掩食轉際定時兩曜定距減用數餘爲轉際食限如用數而一爲掩食淺深分秒

置凌犯轉際定時兩曜定距如法數而一得凌犯遠近寸分
置轉際定時內減正合定時爲轉前定用刻分以加轉際定
時得重合前汎時依正合法
順度改逆逆度改順下倣此
得重合定時仍與轉際定時相減得轉後定用
依正合後終限法得重合後終限定時內減重合定時得終
限定用刻分初終二限定時相減得掩食凌犯中積刻分
有犯無合
無正合時而兩曜定距小於用數者爲有犯無合
用時後行差漸多者其用時在轉際前漸少者其用時在
轉際後

以用時行差刻分損益用時

轉際前損轉際後益

爲初限或終限前汎時

損爲初限益爲終限

依法求之得定時

爲先得定時

置先得定時掩食夌犯行分

或初限定時或終限定時

如時差法而一爲汎用加減先得定時求行差刻分損乗爲

較法較法減汎用餘以損益先得定時

終限以損初限以益

爲轉際前汎時依前節法得轉際定時與先得初終定時相
減爲初終定用
依前節法得掩食淺深分秒淩犯遠近寸分
置轉際定時損益先得定用
先得初限者此益轉際爲終限先得終限者此損轉際爲
初限
爲初限或終限前汎時復依前法求之
順度改逆逆度改順
得定時
爲後得定時
與轉際定時相減爲後得初終定用先後兩定用相從爲掩

食凌犯中積刻分

升降

掩食凌犯在升降之際者以月星赤道升降度與日躔赤道升降度相減爲升降較

置升降較如赤道離日日周而一爲升降先刻分損益日出入時爲月星升降前汎時

月星升降赤道過於日躔者益小於日躔者損下倣此

置前汎時眞刻分覆求升降次刻分損益日出入時爲後汎時復置其眞刻分求升降後刻分次後兩刻分之較自因如次刻分而一加減後刻分

次刻分大於先刻分者加小於先刻分者減

爲進退定分進退日出入時得月星升降定時

凡掩食凌犯皆從先降後升一曜求升降時唯月星相掩從月離求升降時

以掩食升降定時兩曜定距損用數餘爲升降時掩食限不及損者升降時無掩食

如用數而一得升降時掩食分秒

置凌犯升降定時兩曜定距如法數而一得凌犯相距寸分定距大於凌犯用數者升降時無凌犯

升降定時與初終二限定時相減爲掩食凌犯內外刻分升定時與終限定時相減降定時與初限定時相減各得掩食凌犯當見刻分卽爲掩食凌犯外分以減掩食凌犯

中積得不見刻分即爲掩食凌犯內分
置升降定時依法求得定向即爲升降時掩食凌犯方位
　昏旦隱見
掩食凌犯在早晚者以昏明中界爲隱見時
諸星大小不齊隱見先後亦不等不勝悉辨今但以昏明
中界爲中數
月歲太白不在此限
以隱見時準升降定時依前節諸法得隱見時掩食淺深凌
犯遠近及方位內外刻分
　交會辰次
　　赤道宿度

置三辰交會諸限赤道經度

日月星曰三辰

日月食皆曰交會今以太白入日及凌犯掩食附之

日月食食甚初虧復圓食既生光合環分環七限太白食

日食中入日出日全入初出五限掩食凌犯各正合初終

轉際重合五限

以近少赤道宿積損之得各曜躔離赤道宿次度分

黃道宿度

置三辰交會諸限黃道經度以近少黃道宿積減之得各曜

躔離黃道宿次度分

又置各曜赤道上黃道積度以赤道上黃道宿積近少者損

之得各曜躔離赤道上黃道宿次度分

辰次

各曜躔離宿次所在宮舍即為躔離辰次若一宿兩辰者視躔離宿次度分在宮界以下為前辰以上為次辰

曉菴新法卷六終

曉庵新法跋

戊戌夏刊曉庵新法成而歎人之心思無有窮盡雖以西人積候之多用算之巧而王氏探賾索隱有發其覆而補所未及者如時刻由赤道而分而太陽自行黃道與赤道斜交西法以赤道度變時不論冬夏盈縮王氏求晝夜刻及昏明距中刻分並以本日太陽赤道實行度加一周天為赤道日周勝西法一也朔望時太陰在均輪周則無次均然不過晷刻之間而已距朔望漸遠則離均輪亦漸遠西法於交食虧復各限太陰祇用初均於理未盡王氏兼用次均勝西法二也西法論五星伏見遲速之故一由星體大小一由黃道斜正一由緯度南北宜若無餘藴矣王氏更發不盡之藏謂星在

本天有高卑則距地有遠近距地遠者後見而先伏距地近者後伏而先見勝西法三也他如定朔弦望用前後泛時兩均數之較爲比例西法之用兩子正實行度者未之及也日出入及昏明分並用三泛時以求定時西法之用子正太陽實行度者未之及也月體光魄及交食方位並有泛向定向之殊西法之用黃道度者亦未之及也太白食日而成黑子掩食淩犯各有初終二限時刻向無其法爲王氏所特創其辨注歷用定氣之非十二次隨歲差東移之謬實徐李諸子之諍臣王氏於中西二法蓋嘗深思力索融會而貫通之又驗諸實測以審其離合之故故其書精確如此宣城以下非其偶也是書未有刊本傳抄互異丁酉夏吳江沈退甫攜舊

抄諸本見眎乃參合校勘更據
文瀾閣本正之惟書中屢稱補遺今並不可見致歲實消長
黃赤遠近諸數今古不同者皆無由得其立法之根世有繼
王氏而起者余日望之金山後學錢熙祚謹識